

Изучение природных районов России по технологии развивающего обучения

Учебно-методическое пособие

Авторы – составители: З.Б. Латыпова канд. геогр. наук, доцент
Р.С. Маликова канд. пед. наук, доцент

Уфа 2010

Данное пособие представляет собой учебно-методический комплекс для студентов при изучении темы: «Крупные природные районы России» с учащимися 8 классов в период педагогической практики. Будущим учителям, у которых еще отсутствует опыт преподавания, но предстоит изучать со школьниками регионы России, пособие поможет экономно и рационально расходовать время при подготовке к уроку, а опытным учителям – руководителям практики здесь найдется материал для анализа, критики, сопоставления своего стиля работы с предложением.

Рецензенты: Ю.В. Фролов, к.п.н., доцент

И.И. Япаров, к.г.н., доцент

Содержание

Введение

ГЛАВА 1. Географическая информация для изучения темы «Крупные природные районы России».

- 1.1. Русская равнина
- 1.2. Кавказ
- 1.3. Урал
- 1.4. Западная Сибирь
- 1.5. Средняя и Северо-Восточная Сибирь
- 1.6. Горы Южной Сибири
- 1.7. Дальний Восток

ГЛАВА 2. Методические материалы по теме: «Крупные природные районы России».

- 2.1. Тематическое планирование уроков.
- 2.2. Технологические карты уроков.
- 2.3. Изучение крупных природных районов России на основе технологии формирования учебной деятельности школьников.
- 2.4. Проверка знаний при изучении темы: «Крупные природные районы России».

Приложения

Введение

Ключевым вопросом государственной политики в области образования является создание механизмов, способствующих кардинально поднять качество образования. Важнейшей задачей системы образования в связи с этим становится подготовка квалифицированного, компетентного работника, владеющего своей профессией на уровне современных требований. Немалую роль в решении этой задачи призвана выполнить педагогическая практика. Она позволяет будущему учителю научиться оценивать педагогические явления, успешно решать учебно-воспитательные задачи, свободно владеть техникой педагогического труда, проявлять педагогические способности и педагогическое мастерство. Успешное прохождение педагогической практики зависит как от предшествующей подготовки, так и от умения организовать собственную деятельность в период непосредственной работы в школе. Вместе с тем результаты зависят от понимания целей и задач практики, умения синтезировать в образовательном процессе содержание географического материала с современными методами, средствами и формами обучения, а также использовать новые образовательные технологии в профессиональной деятельности.

Данное методическое пособие предназначено для организации и прохождения педагогической практики по курсу физической географии России в 8 классе. В нем представлены важные слагаемые, из которых складывается компетенция будущего учителя географии. К ним мы относим:

- свободное владение материалом, изучаемым со школьниками в период педагогической практики;
- умение ярко и образно, убедительно и увлекательно излагать учебный материал;
- профессиональное владение картой, что подразумевает в первую очередь правильный показ на ней географических объектов;
- планирование процесса изучения темы и конструирование урока на уровне современных методических требований;
- воспитание у школьников средствами предмета географии общественно-значимых мотивов поведения и действий в окружающей социальной и природной среде;
- применение новых образовательных технологий, обеспечивающих продуктивную познавательную деятельность всех учеников класса, их активность, самостоятельность и творчество. Содержание методического пособия состоит из двух частей: информационной и методической. Педагогическая практика IV курса совпадает с изучением в курсе географии России темы «Крупные природные районы России», поэтому в первой информационной части представлен обязательный минимум учебного материала, которым должен владеть студент-практикант идя на урок. Во второй части размещены методические рекомендации к урокам, которые изучаются в период педпрактики. Здесь представлены календарно-тематическое планиро-

вание, технологические карты уроков и поурочные планы, разработанные на основе технологии формирования учебной деятельности школьников.

Пристальное внимание к проблеме повышения качества знаний обязывает современного учителя систематически осуществлять объективную оценку результатов обучения. В связи с этим в методическое пособие включены тесты, контрольные вопросы и задания, которые позволят осуществить мониторинг качества знаний школьников и степень овладения географическими умениями при изучении темы «Крупные природные районы России».

Немалый интерес представляют для студента приложения. Сюда мы включили информационные и методические материалы, опубликованные в теоретических и научно-методических журналах, которые являются дополнительным материалом при подготовке урока.

ГЛАВА 1. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КРУПНЫЕ ПРИРОДНЫЕ РАЙОНЫ РОССИИ».

2.1 Русская (Восточно-Европейская) равнина

Русская равнина занимает восточную часть Европы. Она простирается от берегов Белого и Баренцева морей на севере до Черного, Азовского и Каспийского морей – на юге, от побережья Балтийского моря на западе до Уральских гор на востоке. Площадь её около 4 млн. км². она одна из крупнейших равнин мира. Россия расположена в центральной и восточной частях равнины.

Геологическое строение и рельеф. С конца протерозоя русская равнина развивается по платформенному типу. Геотектоническая основа её – древняя Русская платформа со сложно устроенным фундаментом, включающим систему антиклиз и синеклиз, впадин, прогибов, сводов и других элементов. Иногда породы фундамента выходят на дневную поверхность или залегают неглубоко, в иных местах они погружены на глубину 3000-5000 м и даже до 20000 м (прикаспийская синеклиза). В строении кристаллического фундамента Русской платформы преобладают нижнеархейские комплексы.

Осадочные породы, покрывающие кристаллический фундамент платформы, обладают в общем спокойным, близким к горизонтальному залеганием. В ряде мест они собраны в пологие валы, куполовидные поднятия, флексуры, сбросы. Среди осадочного покрова найдены вулканические эффузивные породы, что свидетельствует о проявлении вулканизма в после-протерозойское время, и особенно энергично в девоне.

В пределах Балтийского щита и Воронежского массива кристаллические породы всюду выходят на поверхность. Древнейшие из них – породы архея (гнейсы, слюдяные сланцы и амфиболиты). Более молодые протерозойские породы представлены гнейсово-сланцевыми, филлитовыми толщами, кварцитами, песчаниками.

Длительная геологическая история древней платформы предопределила скопление разнообразных полезных ископаемых на Восточно-Европейской равнине. В фундаменте платформы сосредоточены залежи железных руд (Курская магнитная аномалия), апатитов, никелевых руд, меди. С осадочным чехлом платформы связаны месторождения каменного угля, нефти, газа, горючих сланцев, бурых железняков, бокситов, фосфоритов, соли. Распространены строительные материалы.

Структурам фундамента соответствуют в основном крупные орографические элементы земной поверхности: Воронежской антиклизе – Среднерусская возвышенность; прикаспийской синеклизе – Прикаспийская низменность; Печерской синеклизе – Печерская низменность и т.д. в общих чертах низменные территории центра Русской равнины соответствуют Московской синеклизе. Здесь кроме низменностей (Верхневолжская, мещерская, Двинская, Мезенская, Ветлужско-Унжинская), есть возвышенности (Валдайская, Смоленско-Московская, Дмитровская гряда, Северные Увалы,

Тиманский кряж). В основе этих возвышенностей лежат авлакогены – узкие желобообразные прогибы, ограниченные разломами. Это очень древние, в основном докембрийские впадины, заполненные рифейскими отложениями. В палеозое в течении длительного времени они развивались как области опускания и накопления мощных толщ осадочных отложений. В конце палеозоя – начале мезозоя опускания в авлакогенах сменились поднятиями, приведшими к образованию возвышенностей.

Средняя высота равнины – 170 м, наибольшая – 479 м. лишь на Кольском полуострове и в Карелии высоты превышают 1000 м.

По особенностям орографического рисунка в пределах русской равнины отчетливо выделяется три полосы: центральная, северная и южная. [15]

В Северной части преобладают низкие равнины, в пределах которых выделяются возвышенности: Смоленско-московская, Валдайская возвышенность, Северные Увалы. Через Центральную часть проходит полоса крупных возвышенностей и низменностей: Среднерусская, Приволжская, Бугульминско-Белебеевская возвышенности и общий Сырт разделены Окско-Донской низменностью и низким Заволжьем. Южную часть равнины занимают низменности, из которых на территории России находится лишь Прикаспийская.

Почти все крупные возвышенности и низменности тектонического происхождения и в процессе длительного пути развития они сформировались как единые в морфоструктурном, орографическом и генетическом отношении территории. Современный рельеф является преимущественно унаследованным и зависимым от характера древней структуры и проявлений неотектонических движений.

Развитие морфоструктуры северо-запада равнины связано с движениями краевой части Балтийского щита и Московской синеклизы, поэтому здесь развиты моноклиналильные (наклонные) пластовые равнины. В орографии они выражены в виде возвышенностей (Валдайская, Смоленско-Московская, Белорусская, Северные Увалы и т.д.). Пластовые равнины занимают более низкое положение (Верхневолжская, Мещерская). На центральную часть Русской равнины оказали влияние поднятия соседних авлакогенов и прогибов, в результате чего сформировались пластово-ярусные, ступенчатые возвышенности (Среднерусская и Приволжская) и пластовая Окско-Донская равнина. Восточная часть развивалась в связи с движениями Урала и Русской плиты, поэтому здесь наблюдается мозаичность морфоструктуры. На севере и юге образованы аккумулятивные низменности (Прикаспийская и Печерская). Между ними – пластово-ярусные возвышенности (Бугульминско-Белебеевская, Общий Сырт), моноклинально-пластовые возвышенности (Верхнекамская) и внутриплатформенный складчатый Тиманский кряж.

В четвертичное время в пределах Восточно-Европейской равнины распространилось покровное оледенение: Окское, Днепровское, Валдайское. Ледники флювиогляциальные воды создали два типа равнин – моренные и зандровые.

Природные процессы неоген-четвертичного времени и современные климатические условия на территории Восточно-Европейской равнины обусловили различные типы морфоскульптур. На севере распространены морские и моренные равнины с криогенными формами рельефа. Южнее – моренные равнины, которые сменяются полосой зандровых равнин. Они прерываются останцовыми возвышенными равнинами, покрытыми лессовидными суглинками, расчлененными оврагами и балками. Южнее находится полоса флювиальных форм рельефа на возвышенностях и низменностях. На юге – неоген-четвертичные равнины с эрозионным, западинно-просадочным и эоловым рельефом. [37]

Климат и воды. Климат Восточно-Европейской равнины определяется главным образом географическим положением и равнинным рельефом. Русская равнина больше, чем какая-либо другая часть России, находится под воздействием Атлантического океана и его теплого Северо-Атлантического течения. Морской полярный воздух, формирующийся над Атлантикой, поступает сюда еще мало трансформированным. Его свойства в значительной мере обуславливают основные черты климата Русской равнины. Воздух этот влажный, сравнительно теплый зимой и прохладный летом. Именно поэтому Русская равнина увлажнена лучше, чем более восточные районы России, зима на ней не отличается суровостью, а лето – зноем.

Круглый год над равниной господствует западный перенос воздушных масс. С приходом на Русскую равнину циклонов из Северной Атлантики и Юго-Западной Арктики связано вторжение холодного воздуха. Он входит в тыловую часть циклона и тогда арктический воздух проникает далеко на юг равнины. Арктический воздух поступает свободно на всю поверхность и по восточной периферии антициклонов, медленно передвигающихся с северо-запада. Антициклоны часто повторяются на юго-востоке равнины и способствуют вторжению холодных континентальных масс воздуха умеренных широт, развитию радиационного выхолаживания при малооблачной погоде, низких температур воздуха и образованию маломощного устойчивого снежного покрова.

В теплый период года циклоническая деятельность протекает по линиям арктического и полярного фронтов, смещаясь к северу.

Положение январских изотерм в северной половине Русской равнины субмеридиональное, что связано с большей повторяемостью в западных районах атлантического воздуха и меньшей его трансформацией. Средняя температура января в районе Калининграда составляет -4° , в западной части компактной территории России около -10° С, на северо-востоке -20° С. В южной части равнины средняя температура января $-5^{\circ} \dots -6^{\circ}$ С.

Изотермы июля располагаются в соответствии с широтой, т.к. важнейшим фактором в распределении температуры летом является солнечная радиация. На крайнем севере средняя температура июля $+8^{\circ}$ С, что связано с трансформацией поступающего из Арктики воздуха. На большей части равнины средняя температура июля ниже $+20^{\circ}$, лишь на юго-востоке поднимается до 25° С. Резкое усиление континентальности климата на юго-

восточной части Русской равнины связано с более редким проникновением сюда морского полярного воздуха и потерей им своих свойств при движении на восток.

Огромная протяженность Восточно-Европейской равнины с севера на юг – причина резких климатических различий между её северной и южной частями.

В северной части средняя температура января понижается от -11°C до -20°C , средние температуры июля от $+8$ до $+17^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составляет 500-650 мм. Характерна избыточная увлажненность, т.к. невысокие летние температуры и значительная относительная влажность не способствуют испарению. С этим связана большая заболоченность и заозеренность территории. Скопление мелких, преимущественно термокарстовых озер характерны для тундры. Эти озера приурочены к западинам, возникшим в результате протаивания мерзлоты. Встречаются карстовые озера. Реки многоводны, отличаются широкими долинами, плавным течением, извилистым руслом, высоким весенним половодьем, связанным с таянием снега. [34]

Климат центральной части Восточно-Европейской равнины переходный: лето здесь не бывает холодным, как на севере, ни знойным, как на юге. Средняя температура июля составляет $17-20^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января понижается с запада на восток от -4°C до -16°C . Именно на этих широтах особенно много циклонов перемещается с запада на восток, поэтому, центральная часть является наиболее увлажненной, где годовая сумма осадков составляет 700-800 мм. [31]

Климат южной части Восточно-Европейской равнины континентален и засушлив. Направление ветра на ее территории не отличается постоянством, господствующие летом западные ветры сменяются зимой на юго-востоке холодными и сухими восточными. Циклоническая деятельность и связанный с ней западный перенос на юге русской равнины ослабевает. Вместо этого возрастает повторяемость антициклонов, имеющих сибирское происхождение зимой и азорское летом. В условиях устойчивых антициклонов усиливаются процессы трансформации воздушных масс, в результате которых влажный воздух быстро преобразуется в континентальный.

Атмосферных осадков в южной части выпадает 500-300 мм в год; количество их быстро уменьшается в юго-восточном направлении, куда почти не проникает влажный западный воздух. Осадки выпадают крайне не равномерно по сезонам года и от года к году. Весной и летом часто бывают засухи, сопровождаемые суховеями. Нередко суховеи вызывают пыльные бури. Средняя температура января от -6 до -15°C . Погода неустойчивая, то с оттепелями, вызывающими гололедицу, то с бурями и снегопадами. Все это отрицательно сказывается на перезимовке посевов и затрудняет работу транспорта. Мощность снежного покрова составляет 10-30 см.

Лето продолжительное и теплое, а на юго-востоке жаркое; средняя температура июля $20-25^{\circ}\text{C}$.

При большей повторяемости антициклонов облачность летом невелика, очень часто стоит солнечная погода с кучевыми облаками в середине дня. В июле повторяемость пасмурного состояния неба на севере равна 40%, а на юге 25%. Высокие летние температуры с небольшим количеством атмосферных осадков обуславливают низкую относительную влажность воздуха. Осадков на юге выпадает меньше того количества влаги, которое может испариться при данных температурных условиях.

Неблагоприятное для сельского хозяйства соотношение тепла и влаги усугубляется на юге Русской равнины крайней неустойчивостью увлажнения. Длительное отсутствие осадков вызывает засуху – одно из наиболее характерных явлений юга Русской равнины. Помимо засух неблагоприятное воздействие на растительность оказывают суховеи – горячие и сухие ветры, дующие с большей скоростью. [25]

Русская равнина обладает развитой озерно-речной сетью, густота и режим которой изменяются вслед за климатическими условиями с севера на юг. В том же направлении изменяются и степень заболоченности территории, также глубина залегания и качество грунтовых вод.

Все реки относятся к одному климатическому типу – преимущественно снегового питания с весенним половодьем.

По степени естественной обеспеченности речным стоком Восточно-Европейскую равнину делят на три зоны: а) северные районы высокой обеспеченности; б) центральные районы средней обеспеченности с недостатком воды в промышленных и городских центрах; в) южные и юго-восточные районы с низкой водообеспеченностью.

Распределение озер на Русской равнине неравномерное. Больше всего их на хорошо увлажненном северо-западе, территория которого сравнительно слабо расчленена эрозией и поэтому изобилует котловинными формами рельефа. Юго-восточная часть равнины почти лишена озер. Она получает мало атмосферных осадков и отличается зрелым эрозионным рельефом, лишенных замкнутых котловинных форм.

Закономерности распределения и типизация озер тесно связаны с историей формирования рельефа и с современным рельефом. Выделяют несколько типов озер: моренные, карстовые, термокарстовые, пойменные озера или старицы, лиманные.

Почвы, растительность и животный мир. Почвенно-растительный покров и животный мир Восточно-Европейской равнины обнаруживают хорошо выраженную зональность: происходит смена природных зон от тундры до пустынь.

В пределах тундровой зоны наиболее распространены тундровые богумусные глеевые почвы. Встречаются тундровые глееватые, тундровые торфянисто- и торфяно-глеевые почвы.

Под лесами - почвы подзолистого типа: глееподзолистые в сочетании с болотно-подзолистыми, торфяно- и торфянисто-глеевыми, типичные подзолистые, дерново-подзолистые; эти типы почв сменяют друг друга при дви-

жении севера на юг. Под широколиственными лесами – серые лесные почвы.

Под степями формируются черноземы. На юго-востоке равнины распространены каштановые и бурые пустынно-степные почвы.

Растительности Восточно-Европейской равнины присущи отличительные черты: только здесь распространены смешанные хвойно-широколиственные и широколиственные леса, полупустыни и пустыни со злаково-полынной, полынной и полынно-солянковой растительностью; в редкостойных лесах лесотундры Русской равнины господствует ель, в лесостепи – дуб. Во всех подзонах тайги господствуют еловые леса, на песчаных почвах – сосновые боры, в восточной части равнины появляются сибирские хвойные породы. Тундра представлена южными кустарниковыми тундрами из березки карликовой, ив. Степи занимают на русской равнине наибольшие площади в России.

В животном мире равнины встречаются как западные, так и восточные виды – здесь распространены тундровые, лесные, степные и пустынные животные. [32]

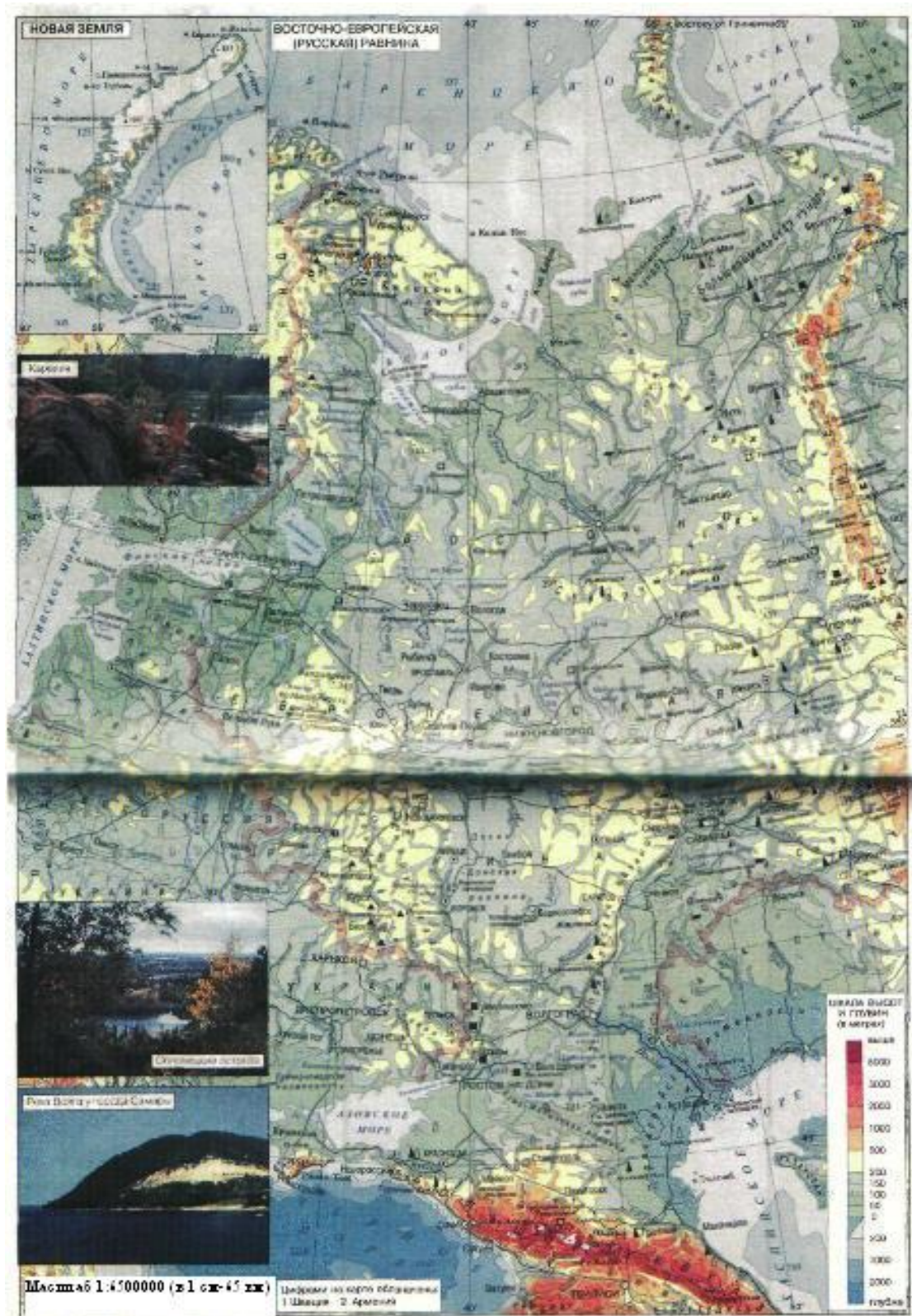


Рис.1 Восточно-Европейская (Русская) равнина (физическая карта)

2.2. Кавказ

Кавказ – преимущественно горная страна площадью более 440000 км². занимает пространство между Черным и Каспийскими морями. Осевое положение занимает система горных хребтов под общим названием Большой Кавказ, простирающихся с северо-запада на юго-восток на 1100 км. С севера к нему примыкает Предкавказье, расположенное между Кумо-Манычской ложбиной и предгорьями Большого Кавказа. Территорию южнее Большого Кавказа принято называть Закавказьем. К России относятся только Предкавказье и северные склоны Большого Кавказа. Граница с Грузией и Азербайджаном проходит в основном по гребню Главного, или водораздельного хребта.

Территория принадлежащая России, известна под названием Северный Кавказ. Его площадь около 300 тыс. км².

Геологическое строение и рельеф. В основе Предкавказья лежит Скифская плита. В ее пределах выделяется Кумо-Манычская впадина, Ставропольская возвышенность, Кубано-Приазовская низменность, Терско-Кумская низменность, которая является юго-западной окраиной Прикаспийской низменности.

Отложения равнин Предкавказья представлены лессовидными суглинками, неогеновыми и палеогеновыми песчано-глинистыми, карбонатными континентальными и морскими отложениями. В Предкавказье господствуют процессы речной аккумуляции и овражной эрозии на приподнятых участках. [2]

Большой Кавказ представляет огромное горное сооружение. Ширина его близ Новороссийска составляет от 32 до 180 км на меридиане Эльбруса. Антиклинальное строение – характерная геологическая особенность Кавказа. Большой Кавказ – крупный ассиметричный мегантиклинорий. Горы сложены смятыми в складки осадочными песчано-глинистыми породами и известняками мезозойского возраста и палеогена. Особенно широко распространены известняки в западной части Кавказа. В центральной части осевой зоны гор на поверхность выходят устойчивые древние кристаллические породы. В пределах Большого Кавказа выделяются несколько поперечных отрезков и три продольных пояса: осевое поднятие – Главный, или Водораздельный хребет, Боковой хребет; пояс северного склона, пояс южного склона (за пределами России).

Вдоль простираения Кавказа выделяются четыре разновысотных отрезка. Самым высоким является Центральный Кавказ между Эльбрусом и Казбеком. Здесь находятся все «пятитысячники» России: Эльбрус (5642 м), Дыхтау (5204 м), Шхара (5068 м), Джангитау (5058 м), Казбек (5033). Иногда вершины Бокового хребта поднимаются выше Водораздельного.

От Эльбруса до горы Фишт тянется западный Кавказ. Он ниже Центрального; высшая точка – Домбай-Ульген (4046 м).

От Фишта к таманскому полуострову протянулся Северо-Западный Кавказ. В осевой зоне Центрального и Западного Кавказа господствуют ледниковые формы рельефа: острые скалистых гребни, остроконечные вершины (карлинги), Ледниковые Цирки и кары, троговые долины.

К северу и северо-востоку от Бокового хребта протянулись три моноклиальных асимметричных хребта – куэсты. Длина полосы куэст 540 км, ширина – 20-64 км. Эти эрозионные хребты возникли в результате разрушения серии моноклиальных пластов различной твердости. Наиболее высокой куэстой является Скалистый хребет (3629 м). он везде круто обрывается к югу и полого спускается к северу. Северные склоны сложены известняками верхней юры, бронирующие против денудации поверхности куэсты. Обрывистая часть южного склона куэсты сложена плотными известняками. Нижние части крутого обрыва куэсты сложены менее стойкими породами средней юры – глинистыми сланцами, песчаниками сланцеватыми глинами.

Следующая куэста – Пастбищный хребет, высота которого достигает 1536 м,- сложена известняками и плотными мергелями верхнего мела. Третья куэста – Черные горы, или Лесистый хребет,- сильно расчленена долинами и балками. Иногда горы теряют контуры четко выраженного хребта. Черные горы сложены породами палеогена и неогена: песчаниками, известняками. На северном склоне куэсты, пронизанной гранитными мезозойско-кайнозойскими интрузиями, расположен район Минеральных вод. В результате орогенических движений образовались разломы земной коры, по которым поднявшиеся кислые породы создали ряд островных гор типа лакколитов, их насчитывается до восемнадцати (Бештау 1400м, Машук – 994 м, Верблюд – 886 м и др.). они возвышаются среди открытой плоской равнины. [7]

Распространение ледникового рельефа характерно для высокогорий, но преобладающим типом рельефа как в горах, так и в Предкавказье является водноэрозионный. Глубина эрозионного расчленения в горах Кавказа – наибольшая, а России.

Большая глубина расчленения ведет к усечению гравитационных процессов, к обвалам, камнепадам, осыпям. Наличие глинистых сланцев и глин способствует развитию оползней, а распространение карбонатных пород – развитию карстовых форм рельефа. [16]

Климат и воды. Кавказ находится на стыке умеренного и субтропического климатических поясов, также влажного атлантического и средиземноморского потока воздушных масс и континентального сухого воздуха, формирующегося внутри континента Евразии, в большей мере под степями и пустынями. К Субтропическому поясу в России принадлежит лишь Черноморское побережье.

Сложный узел приграничных влияний усугубляется горным рельефом и наличием глубоких понижений в рельефе. Большой Кавказ способствует обострению фронтов, усиливает циклоническую деятельность, влияет на распределение тепла и влаги. Горный рельеф создает различия в климате на не больших расстояниях. Наблюдаются различия в количестве суммарной

солнечной радиации на склонах разной экспозиции и разной крутизны, также в величине радиационного баланса.

Летом на формирование климата оказывает влияние влажные атлантические и сухие континентальные воздушные массы, формирующиеся над внутренними районами Евразии и поступающие с востока. Средняя температура июля составляет $22-23^{\circ}\text{C}$ - на Черноморском побережье Кавказа и в Западном Предкавказье, $20-21^{\circ}\text{C}$ - на Ставропольской возвышенности и в Минераловодческом районе, $24-25^{\circ}\text{C}$ - на востоке Предкавказья; в горах температура понижается с высотой (на высоте 2500 м - $+10^{\circ}\text{C}$, 3000 м - $+7^{\circ}\text{C}$, 4270 м - $+1,4^{\circ}\text{C}$).

Зимой на Предкавказье распространяется континентальный воздух умеренных широт (КВУШ) со стороны оси Воейкова. Холодный воздух, поступающий в Предкавказье, задерживается у северных склонов Большого Кавказа, не поднимаясь выше 700-800 м. где высота хребтов менее 1000 м в северо-западной части Черноморской цепи, холодный воздух переваливает их. Над Черным морем в это время устанавливается пониженное давление, в результате чего холодный воздух устремляется к нему с большой скоростью с гор. Таким образом возникают новороссийские бора - сильные холодные ветры. Температура при этом понижается до $-15^{\circ} \dots -20^{\circ}\text{C}$. В холодное время года усиливается циклоническая деятельность на Средиземноморской ветви полярного фронта, в результате чего происходит адвекция тропического воздуха. Это приводит к оттепелям, сходу снежного покрова, возникновению снежных лавин в горах и образованию фенов на северных склонах Б. Кавказа. При этом температура поднимается до $+15 \dots +20^{\circ}\text{C}$. [42]

Благодаря влиянию моря, частой адвекции тепла на Черноморском побережье Кавказа среднемесячная температура воздуха положительная. Средняя t° января в Новороссийске составляет $+2^{\circ}\text{C}$, в Сочи $+6,1^{\circ}\text{C}$, в Предкавказье средняя температура воздуха от $-1 \dots -2^{\circ}\text{C}$ до $-4 \dots -4,5^{\circ}\text{C}$. В горах температура понижается с высотой до $-12^{\circ} \dots -14^{\circ}\text{C}$ в высокогорьях, в области вечных снегов и ледников.

При прохождении холодных воздушных масс с севера t° в Предкавказье понижается до $-30 \dots -36^{\circ}\text{C}$.

Циклоны зимой обеспечивают максимум осадков на Черноморском побережье Кавказа. На остальной территории максимум осадков приходится на лето.

На равнинах и в горах зимой устанавливается снежный покров: на равнинах его мощность 10-15 см, в горах может достигать 3-4 м.

Годовая сумма осадков возрастает от предгорий к горам и вверх по склонам, уменьшаясь при этом с запада на восток. На Кубано-приазовской низменности годовая сумма осадков составляет 550-600 мм, на Ставропольской возвышенности - 700-1650 мм, в высокогорьях Б. Кавказа 2000-3000 мм, в восточной части 1000-1500 мм, на северных склонах 650-700 мм, на юго-западных склонах Б.Кавказа - выше 3700мм в год - это наибольшее количество осадков на всей территории России.

Значение Черного и Каспийского морей в их влиянии на климат не равнозначно. Потому что Черное море лежит на пути средиземноморских и европейских циклонов, воздух в которых увлажняется, проходя над водной поверхностью. Кроме этого, зимой над Черным морем создается область пониженного давления, в результате чего средиземноморские циклоны отклоняются от их главного пути – через Малую Азию – и приводят к более усиленному выпадению осадков на побережье и на южных склонах Западного Кавказа.

Особенности климата и рельефа Кавказа определяют современное оледенение. В пределах России на Кавказе – 1498 ледников общей площадью 993,6 км² (70% общего числа ледников и площади оледенения Б. Кавказа). Крупные центры оледенения – на Эльбрусе и Казбеке. Типы ледников: древовидные, долинные, висячие, каровые.

В связи с возрастанием степени континентальности климата с запада на восток, в этом же направлении повышается снеговая граница и уменьшается оледенение (в западной части снеговая граница на высоте 2800-3200 м, на высоте – 3600- 4000 м). самый крупный ледник Безенги (длина – 17,6 км, площадь – 36,2 км²).

На Кавказе широко развита деятельность лавин. При проектировании и строительстве промышленных, жилых и спортивных сооружений, террасировании дорог необходимо учитывать лавинную опасность.

Большое значение в формировании рельефа и рыхлых отложений принадлежит селям.

Они возникают как при ливнях, так и при интенсивном таянии ледников.

Горный рельеф и большое количество осадков привели к формированию густой речной сети.

Для высокогорной части Б. Кавказа характерны реки снежно-ледникового питания. Они имеют особенности: минимальные уровни наблюдаются у них зимой, первый паводок – когда тают снега предгорьях, максимальный уровень – в июле-августе, когда происходит таяние льдов и снежного покрова на поверхности ледников.

Подавляющая часть рек – горные. Собственно равнинных рек, берущих начало в Предкавказье, мало (Калаус, Егорлык, Маныч, Ея, Бейсуг).

Наиболее крупные реки – Кубань, Терек с их притоками, Сулак, Самур, Кума. Горные реки бурные, несут массу рыхлого материала, который облагают в Предкавказье. Иногда реки текут в собственных наносах выше окружающих равнин – это облегчает использование речных вод на орошение земель. В низовьях Кубани и Терека имеются огромные заболоченные участки, покрытые камышом и тростником - плавни.

Озер на Кавказе – мало. Наибольшее распространение имеют высокогорные каровые (Клухорское, Бадукское), подпрудные озера. В основном они не глубокие (2-3 м), не большие по площади озера. В Предкавказье – лагунные и лиманные озера, в известняках куэстов – карстовые. [11]

Восточное Предкавказье – это сухие степи и полупустыни на каштановых почвах. Они используются в основном как пастбища. Предкавказье – важнейший сельскохозяйственный район России.

Черноморское побережье Кавказа – рекреационный район России.

Черноморское побережье Кавказа – единственный в России район возделывания субтропических культур, в т.ч. чая.

В горах четко выражена высотная поясность.

Животный мир разнообразен. Это связано с пространственной изменчивостью экологических условий и историей формирования фауны.

Эндемики: туры (каменные козлы) кавказский и дагестанский, кавказский хомяк, прометеева мышь, кавказский тетерев, кавказский улар.

В лесах обитают зубр, благородный олень, кабан, лесная куница, сибирская косуля, барсук.

В степях Предкавказья – те же животные, как и на Русской равнине (суслик, тушканчик, хомяк, слепушонок, заяц-русак, степной хорек, лиса, волк и т.д.), также степная антилопа-сайгак, рептилии. [42]

Природные ресурсы. В горах месторождения полиметаллов, вольфрама, молибдена, в Предкавказье – нефти, газа.

На базе минеральных источников созданы санатории Пятигорска, Ессентуков, Железноводска, Кисловодска, в районе Минеральных Вод, Сом-Мацесты.

Реки Б.Кавказа богаты гидроэнергией, долины благоприятны для строительства ГЭС.

Лесные поляны и высокогорные луга – сенокосные угодья и пастбища.

Развиваются туризм, горные курорты, туристско-спортивные комплексы, альпинистские базы.

2.3 Урал

Географическое положение. Уральские горы – хорошо выраженный природный рубеж, разделяющий две обширные равнины.

Слово «Урал» в переводе с тюркского означает «пояс». Пояс Уральских гор тянется от Карского моря до широтного отрезка р. Урал. Дальше к югу – г. Мугоджары, которые являются естественным продолжением Урала.

Урал 69° 30' с.ш.

51° 12' с.ш.

Мугоджары доходят до 48° с.ш.

Естественное продолжение на севере – о. Вайгач и складчатое сооружение Новой Земли.

С севера на юг Урал тянется на 2,5 тыс. км. Ширина гор (с запада на восток) – от 50 км на Полярном Урале до 150 км на Южном Урале.

Если включить предгорные районы, то ширина физико-географической страны от 70 до 200 км.

Урал является границей между Европой и Азией, граница проводится по осевой части.

Геологическое строение и рельеф. Урал – целая система горных хребтов, вытянутых параллельно один к другому в меридиональном направлении, а орографические области Урала сменяют друг друга при движении с севера на юг.

1. Пай-Хой расположен между Югорским Шаром и долиной р. Кары (с северо-запада на юго-восток), представляет собой древний разрушенный кряж с выровненной поверхностью, изрезанный грядками и холмами, Высота которых 400-450 м.

2. Полярный Урал тянется от Константинова Камня до долины р. Хулги (бассейн р. Оби) – наиболее высокая часть всей страны, пересекает Северный полярный круг. Отметки вершин 1200-1400 м, наивысшая гора Пайер (1492 м), средние высоты – 600-800 м. имеются очаги небольшого горного оледенения. К югу меридиональное простирание хребтов меняется субмеридиональным. Для рельефа характерны альпинотипные вершины, троговые долины, расчлененные горные массивы и формы, связанные с моренными отложениями. Много каменистых россыпей грубообломочного материала – продуктов физического выветривания. Морфоскульптура формируется под влиянием денудации, солифлюкций, аккумуляции и криогенного процесса. В южной части полярного Урала расширяется и в месте изменения направления хребта с субмеридионального на строго меридиональный выделяется горный узел.

3. Приполярный Урал, который тянется до широтного отрезка р. Щугор. В пределах Приполярного Урала находится г. Народная – самая высокая точка Урала (1894 м). В морфоструктуре четко обозначены разобщенные крупные массивы, соответствующие более мелким антиклинальным структурам. Альпийские формы вершин сходны с Полярным Уралом. Разнообразно проявление криогенного процесса: кары, троговые долины, вечная мерзлота. Резко выражено физическое выветривание. Характерны гольцевые вершины. Резко выражено физическое выветривание. Характерны гольцевые вершины, скопления у их подножий обломочного материала в виде каменных полей, осыпей. Эрозионная морфоскульптура имеет подчиненное значение.

4. Северный Урал – от широтного отрезка р. Щугор до г. Конжаковский камень (иногда до г. Качканар). Высота его хребтов несколько снижается в среднем до 1000 – 1500 м. северный Урал отличается строго меридиональными средневысотными хребтами. Наивысшая вершина на севере – г. Тельпосиз (1617 м), на юге – Конжаковский камень (1569 м). водораздельная горная цепь носит название «Поясового Камня», высота которой 800-1300 м. средняя часть северного Урала состоит из 2-3-х хребтов, разделенных между собой горными долинами до 10 км в поперечнике. Вершины хребтов центральной полосы пенеценированы и переработаны ледниками. В восточной части – Косьвинский и Денежкин Камни; еще восточнее предгорные гряды круто обрываются к Зауралью. Западные хребты, снижаясь, переходят в предгорья; еще западнее возвышаются «пармы» (местное название невысоких, покрытых елово-пихтовыми лесами хребтов и увалов, протянувшихся параллельно главной оси горного хребта на западном склоне Приполярного и Северного Урала), от-

деленные от предгорных гряд обширными понижениями тектонического и эрозионного генезиса. Для парм и предгорий характерны карстовые формы рельефа: провальные озера, пещеры и воронки. Широко распространены со-лифлюкционные морфоскульптуры.

5. Средний Урал – наиболее пониженная часть всего Урала – тянется от Конжаковского Камня до широты г. Юрма. Высота 500-600 м, единственная гора – Правдинский Камень (940 м).

Характерен низкогорный тип рельефа. Новейшие тектонические движения проявились слабо.

В этой части Урала проходят транзитные и шоссейные дороги, связывающие европейскую и азиатскую части.

Средний Урал несколько отклоняется от меридионального простира-ния, характерного для Северного, и образует выпуклую дугу, обращенную к восто-ку.

Водораздел сильно отклонен к востоку. По восточному склону Среднего Урала протягивается полоса увалов и понижений, которая на юге сближается с Зауральской пенепленизированной равниной с отметками 200-250 м над уров-нем моря.

Предуралье Среднего Урала представляет увалисто-холмистую равнину с глубокими долинами. Ледниковые покровы в Среднем Урале отсутствуют. Многочисленны пещеры с подземными залами, на дне которых нередки под-земные озера.

6. Южный Урал - от широты г. Юрма до широтного отрезка р. Урал. Орографически это очень сложный горный узел с наивысшими вершинами г. Ямантау (1640 м) и г. Иремель (1586 м). средняя высота – 1200-1600м.

Водораздельным хребтом является Уралтау. Складчатая литогенная осно-ва определяет главные черты рельефа. Ширина Урала в этой части максималь-ная. Система хребтов сохраняем меридиональное направление. К востоку от центральной полосы, где рельеф среднегорный, рельеф снижается, господ-ствуют низкогорные хребты (Ильменский, Вишневый и др.).

На хребтах Южного Урала сохранились переработанные формы леднико-вого рельефа. Морфоскульптура в основном определяется эрозией, денудаци-ей, распространены каменные поля, карст, суффозионные впадины. На западе поверхность ниже и расчленена на отдельные массивы до 500-700 м.

7. Мугоджары – крайнее южное звено страны, представляет низко-горный кряж. Поверхность сильно сглажена денудацией. Рельеф Мугоджар в целом равнинно-увалистый и мелкосопочный с абсолютными отметками 250-300 м. на юге простираются низкогорные хребты с куполообразными верши-нами до 600м (Б.Бахтыбай, 656 м).

Поверхность восточных Мугоджар представляет слабоволнистую равни-ну, нарушенную останцами из белого кварцита, склоны речных долин пологие и распылчатые.

Таким образом в неоген-четвертичное время на Урале происходили диф-ференцированные тектонические движения, которые привели к формированию современного рельефа.

На Урале наблюдается четкое соответствие геологического строения со строением современной поверхности. Для него характерно продольно-зональная структура (вдоль простирания самого складчатого сооружения), каждая зона характеризуется комплексом полезных ископаемых. Таких морфотектонических зон на Урале – 6. [27]

1. Предуральский краевой прогиб сложен отложениями Перми и представляет целую систему впадин на север и юг, разделенных поднятиями типа горстов. На крайнем юге – Бельская впадина от севера отделяется горстом Каратау;

- Уфимско-Соликамская впадина (Полудов Камень);
- Печерская впадина (кряж Чернышева);
- воркутинская (гряда Чернова);
- Кортаихская впадина.

Прогиб тянется с севера на юг более чем на 2500 км, ширина изменчива, 50-70 км (бассейн рек Урала, Юрюзани, Сылвы, Печеры), на отдельных участках резко сужается и даже полностью редуцируется (хребет Каратау).

Предуральский краевой прогиб характеризуется ассиметричным строением. Наименьшая глубина – в западной части, которая заложилась позднее, наибольшая – в Бельской впадине (6-7 км).

Как отмечено, распространены пермские отложения – кунгурский ярус (соленосный, мощность соли 1-2 км). С краевым прогибом связаны месторождения каменного угля и соли (Соликамске калийных солей, Илецкое каменной соли).

В рельефе краевой прогиб – низменные и повышенные равнины.

2. Зона синклиналиев западного склона. Сложена отложениями ордовика карбона девона, юры. Зона представлена рядом отдельных синклиналиев: на юге – Зилаирский, на севере – Лемвильский. Отложения карбона смяты в пологие складки. В рельефе зона выражена высокими предгорьями, отдельными хребтиками к западу от основного хребта Урала.

В эту зону входит Башкирский антиклинорий, соединяющийся своей северной оконечностью с антиклинорием Уралтау, а на юге отделенный от него Зилаирским синклиналием. Сложен он толщами рифея. По своему строению он ближе к структурам следующей морфотектонической зоны, но территориально расположен в данной зоне.

Полезными ископаемыми эта зона бедна. Здесь имеются лишь строительные материалы. В рельефе выражены короткими краевыми хребтами и массивами Урала, Высокой Пармой, Зилаирским плато.

3. Уралтауский антиклинорий. Сложен породами доордовикского комплекса (гнейсы, амфиболиты, кварциты, метаморфические сланцы и др.). Основа – антиклинорий Урал-Тау. Протягивается от северной оконечности Полярного Урала до Мугоджар. В пределах Среднего Урала антиклинорий сильно суживается, а на юге и особенно на севере расширяется (Южный Урал – 15-35 км), прослеживается вдоль границы миогеосинклинальной и эвгеосинклинальной зон Урала.

В рельефе Уралтауский антиклинорий выражен: Поясовым Камнем на Северном Урале, Уральским хребтом – на Среднем Урале и хр. Урал-Тау – на Южном Урале. Главный глубинный разлом – главный шов, разделяет западную и восточную зоны.

К антиклинорию Уралтау приурочены многие полезные ископаемые: Урал основной поставщик хромитовых руд – от северного до Южного Урала прослеживается огромный хромитоносный пояс, в составе которого находятся месторождения хромита (Сарановское, группа Кемпирсайских и др.), которые образуют залежи и жильные тела в материнских массивах дунитов и перидотитов, обычно превращенных в серпентиниты.

Более 100 месторождений железных руд. Более 200 месторождений меди. Много месторождений ценных руд, нерудных ископаемых.

Эти три зоны прослеживаются по всему Уралу.

4. Магнитогорско-Тагильский (Зеленокаменный) синклиний. В его пределах выделяются Магнитогорский и Нижнетагильский синклинии. Сложен осадочно-вулканогенным комплексом отложений ордовика, юры, девона, карбона (диабазы, яшмы, метаморфизованные известняки). Все породы расланцованы. Зеленокаменным он называется потому, что в его пределах широко распространены эффузивные породы, прошедшие зеленокаменные преобразования и превращенные в различные метаморфические породы фации зеленых сланцев.

В рельефе представляет горные хребты, которые в отдельных местах по высоте превосходят главную поясовую зону, или короткие хребтики.

Это основная медноколчеданная зона (Сибайское, Учалинское, Бакрузякское месторождения), которая связана с кислыми породами юры и девона.

5. Урало-Тобольский антиклинорий (Восточно-Уральский) – в пределах Южного и Среднего Урала. К северу выявляется только геофизическими методами в пределах Западной Сибири (на Сев. Урале перекрывается более молодыми отложениями, входящими в состав платформенного чехла Западносибирской плиты). В ядрах он сложен породами нижнего комплекса (архей - протерозой), на остальной территории – отложениями ордовика, юры, девона. С интрузиями связаны месторождения полезных ископаемых: железа высокого качества, золота, распространены уральские самоцветы.

6. Аятский синклиний – на Южном и Среднем Урале, к северу только геофизическими методами. Разрез палеозойских отложений сходен с отложениями магнитогорского синклинория, но здесь они перекрыты отложениями мезозоя и палеогена.. в рельефе представлен в виде Зауральского плато. Здесь сосредоточены основные месторождения бурого угля, приурочены к впадинам. [26]

Климат Урала. 1) Разнообразие климатических условий Урала определяется положением страны в разных климатических поясах. Северные районы расположены в пределах субарктического пояса, большая часть территории в пределах умеренного климатического пояса. В связи с меридиональной протяженностью с севера на юг существенно изменяется величина суммарной радиации.

2) Климат территории удаленной от Атлантического океана, континентальный. Почти меридионально вытянутые горные сооружения существенно влияют на широтную циркуляцию, выполняя роль барьера на пути западных воздушных масс, оставляющих часть своей влаги на западных склонах Урала.

3) Кроме того, климат северных районов страны находится под влиянием циклонической деятельности на арктическом фронте и Баренцева моря, которое служит некоторым источником тепла и влаги в холодное время года благодаря приходящим в него теплым водам Гольфстрима. Н.Земля и Пай-Хой, находящиеся на рубеже холодного Карского и относительно теплого Баренцева морей, испытывают противоречивое влияние воздушных масс, формирующихся над их акваториями. На островах архипелага зимой отмечаются резкие колебания температур и даже бывают оттепели. Средняя температура холодного времени года относительно высокая для Заполярных широт. Ср t янв. на островах $-15 - 20^{\circ}$, за полярным кругом на Урале до -22°C (самая низкая температура на Урале). Урал испытывает также влияние арктических воздушных масс, на юге – влияние Азиатского максимума, несущего холодный воздух. Температурные контрасты между севером и югом особенно резко проявляются летом. Разница между летними и зимними температурами – 18° . зимой различия сглаживаются из-за воздушных масс. В связи с тем, что повышение зимних температур не так велико, как летом, континентальность климата нарастает при движении с северо-запада к юго-востоку.

4) Урал – узкий пояс гор. В результате не формируется свой особый горный климат. Изменения климата подчинено закону широтной зональности, но несколько осложнено высотной зональностью. Но в связи с тем, что высоты невелики, изменения климата на разных высотах не столь велики, как, например, на Кавказе.

Являясь барьером, Урал сдерживает влияние Атлантического океана и различия на западном и восточном склонах наблюдаются всегда. На западном склоне продолжительность теплого периода больше за счет позднего наступления осени.

Увлажнение – осадки. Изменяются как с севера на юг, так и с запада на восток. Несмотря на незначительные высоты, горы влияют на фронтальные процессы. Западные склоны получают осадков на 100-150 мм больше, чем восточные. Тот факт, что Урал играет роль барьера при формировании климата собственного и близлежащих территорий, проявляется в разнице атмосферного увлажнения западных и восточных склонов, которая отражается в густоте речной сети и величине горного потока: с западного склона стекает 74% суммарного стока Урала, а с восточной – только 24%.

Кизел	высота над уровнем моря 260 м , осадки 688 мм;
Екатеринбург	281 м, осадки 438 мм;
Уфа	173 м, осадки 585 мм;
Челябинск	228 м, осадки 361 мм.

Кизел, Уфа – наветренные западные склоны.

Екатеринбург, Челябинск – подветренные восточные склоны.

Мощность снежного покрова: на западном склоне – 94 см, на западном подножье – 120-130 см, на восточном склоне – 60 см. Распределение осадков также подчиняется закону широтной зональности. Мах осадков – в горных районах Полярного, Приполярного, Северного Урала: годовая сумма 1200-1400 мм. Южнее количество осадков уменьшается, в осевой части до 600 мм. Южнее в пределах Южного Урала количество осадков опять увеличивается до 850 мм.

Мугоджары – 200-250 мм, а испаряемость в 2-3 раза больше.

Сильная континентальность климата Мугоджар определяется преобладанием на протяжении года, антициклонального режима. Низкогорные районы Южного Урала и Мугоджар страдают от суховеев и пыльных бурь.

В целом в пределах Урала климат изменяется от сурового и холодного на севере до сильного континентального и сухого на юге и в Мугоджарах.

На Урале существует современное оледенение, что связано с климатическими особенностями и высотой Урала.

Климатическая снеговая граница на высоте 1700 м. На высоте 700-1200 м встречаются ледники. (всего 143 ледника, площадь оледенения $\approx 28 \text{ км}^2$). Ледники в основном каровые. Есть карово-висячие, карово-долинные, присклоновые. [39]

Почвы, растительность и животный мир. Почвы и растительность Урала обнаруживают особую горноширотную зональность (от тундр на севере до степей на юге), отличающуюся от зональности на равнинах смещением почвено-растительных зон далеко на юг. В предгорьях заметно сказывается барьерная роль Урала. Так в результате влияния барьерного фактора на Южном Урале (предгорья, нижние части склонов гор) вместо обычных степных и южнолесостепных ландшафтов сформировались лесные и северолесостепные ландшафты (Ф. А. Максютов). Крайний север Урала от подножий до вершин покрыт горными тундрами. Однако они очень быстро (севернее 67° с. ш.) переходят в высотный ландшафтный пояс, а у подножий их замещают горнотаетжные леса.

Леса — самый распространенный на Урале тип растительности Сплошной зеленой стеной тянутся они по хребту от полярного круга до 52° с. ш. , прерываясь на высоких вершинах горными тундрами а на юге у подножий — степями. Леса разнообразны по составу хвойные, широколиственные и мелколиственные. Уральские хвойные леса имеют вполне сибирский облик: помимо сибирской ели и сосны в них встречается сибирская пихта, лиственница Сукачева и кедр. Для распространения сибирских хвойных пород не представляет серьезного препятствия; они переваливают через хребет, и западная граница их ареала проходит по Русской равнине

Более всего хвойные леса распространены в северной части Урала, севернее 58° с. ш. Южнее их роль резко уменьшается, возрастают площади мелколиственных и широколиственных лесов. Наименее требовательной к климату и почвам хвойной породой является лиственница Сукачева. Она дальше других пород идет на север (до 68° с.ш.) и вместе с сосной дальше других распространяется на юг - лишь немного не доходит до ши-

ротного отрезка реки Урал. Несмотря на обширность ареала, лиственница не занимает больших площадей и почти не образует чистых насаждений. Главная роль хвойных лесах Урала принадлежит елово-пихтовым насаждениям. Треть лесной области Урала занимает сосна, насаждения которой с примесью лиственницы Сукачева тяготеют к восточному склону горной страны. На восточном, более сухом склоне Урала сосновые боры произрастают не только на бедных песчаных почвах (как на Русской равнине), но и на достаточно плодородных суглинках.

Широколиственные леса заметную роль играют лишь на западном склоне Южного Урала. Они занимают примерно 4—5 % площади лесного Урала. В них доминируют дуб, липа, остролистный клен, ильм. За исключением липы, эти породы не заходят на восток дальше Урала, но совпадение восточной границы их распространения с Уралом — явление случайное: продвижению в Сибирь Их пород препятствуют не сильно разрушенные Уральские горы, Сибирский континентальный климат.

Шире распространены смешанные (хвойно-широколиственные) встречающиеся на территории Среднего и Южного Урала. мелколиственные леса рассеяны по всему Уралу, но больше их в его южной части. Среди этих лесов есть первичные и есть вторичные.

Береза — одна из самых распространенных пород на Урале.

Горные леса Урала обнаруживают общие черты с лесами прилегающих Русской и Западно-Сибирской равнин. В то же время они и свои особенности. Несмотря на повышенную влажность, хороший дренаж и достаточно высокое плодородие почв, они характеризуются меньшей высотой древостоя и меньшей сомкнутостью крон, развитым моховым покровом и более обильным травостоем. Под лесами развиты горно-подзолистые почвы различной степени заболоченности. На юге области хвойных лесов, где они приобретают южнотаежный облик, типичные горно-подзолистые почвы уступают часто горным дерново-подзолистым. Еще южнее под смешанными, Широколиственными и мелколиственными лесами Южного Урала распространены серые лесные почвы. [33]

Чем дальше на юг, тем все выше и выше в горы поднимается лесной пояс Урала. Верхняя граница его на юге Полярного Урала лежит на высоте 200—300 м, на Северном Урале — на высоте 450 - 600 м, на Среднем Урале она поднимается до 800 м, а на Южном Урале — до 1200 м.

Южнее 57° с. ш. сначала на предгорных равнинах, а затем и на склонах гор лесной пояс вытесняется *лесостепью* и *степью на черноземных почвах*. Крайний юг Урала, как и его крайний север, безлесен. Горные черноземные степи покрывают весь хребет, включая и его пенеппенизированную осевую часть. Только местами они прерываются горной лесостепью. Помимо горно-подзолистых почв в осевой части Северного и отчасти Среднего Урала широко распространены своеобразные *горно-лесные кислые неоподзоленные почвы*. Для них характерна кислая реакция, ненасыщенность основаниями, относительно высокое содержание гумуса и постепенное уменьшение его с глубиной.

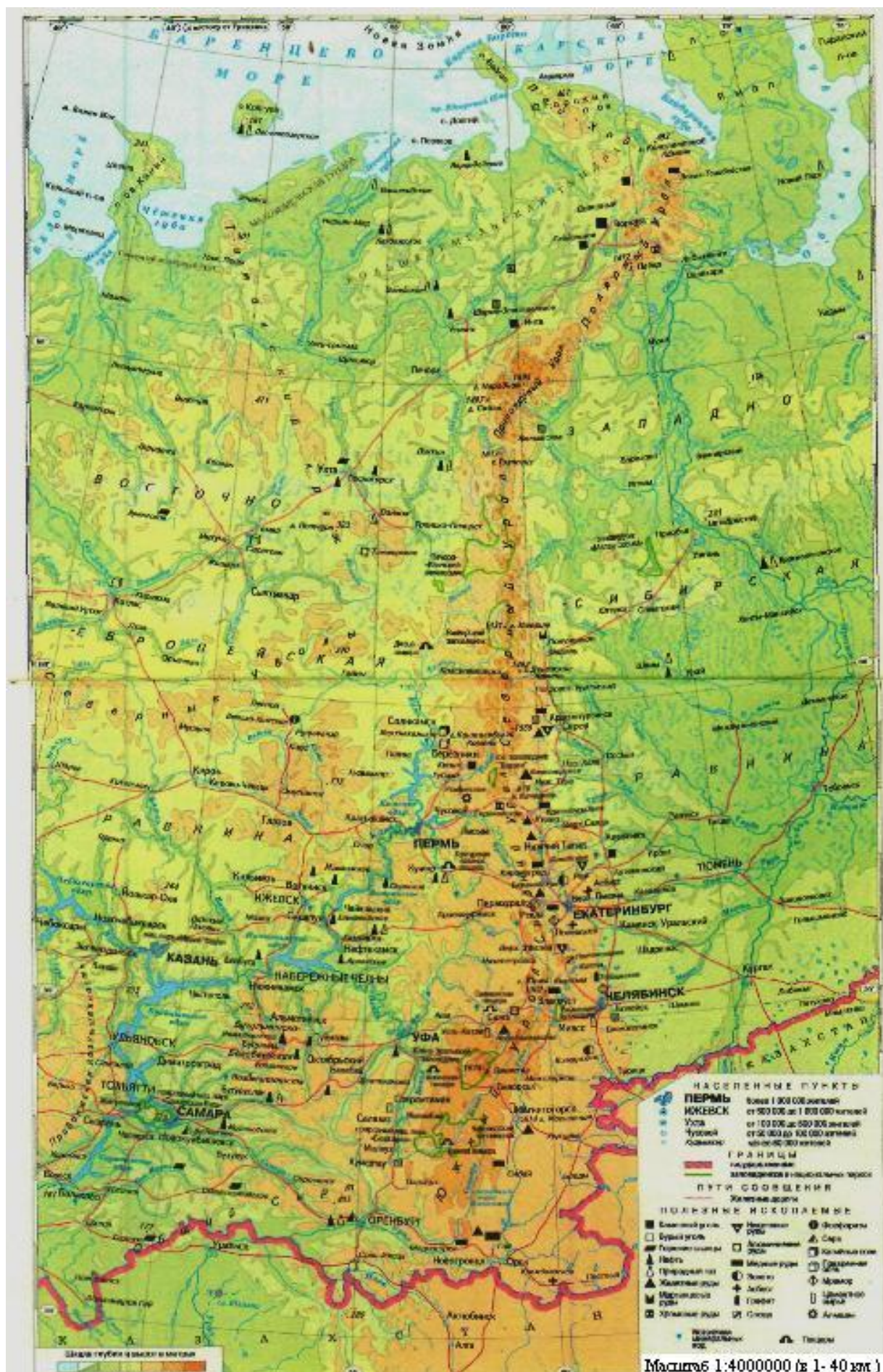


Рис. 3 Урал (физическая карта)

Фауна Урала складывается из трех основных комплексов: тундрового, лесного и степного. Вслед за растительностью северные животные по Уральскому горному поясу продвигаются далеко на юг. Еще недавно на Южном Урале обитал северный олень, а в Оренбургскую область до сих пор иногда заходит из горной Башкирии бурый медведь.

К типичным тундровым животным, заселяющим Полярный Урал, относятся северный олень, песец, копытный лемминг, полевка Миддендорфа, куропатки (белая, тундряная); летом много водоплавающей птицы (утки, гуси).

Лесной комплекс животных лучше всего сохранился на Северном Урале, где он представлен таежными видами: бурый медведь, соболь, россомаха, выдра, рысь, белка, бурундук, красная полевка; из птиц — рябчик и глухарь. ;

Распространение степных животных ограничено Южным Уралом. Как и на равнинах, в степях Урала много грызунов: суслики (малый и рыжеватый), большой тушканчик, сурок, степная пищуха, обыкновенный хомяк, обыкновенная полевка и др. Из хищников обычны волк, лисица, корсак, степной хорь. Разнообразны в степи птицы: степной орел, степной лунь, коршун, дрофа, стрепет, сокол-балобан, серая куропатка, журавль-красавка. [19]

2.4 Западно-Сибирская равнина

В состав страны входят Западно-Сибирская равнина — одна из крупнейших равнин нашей планеты и острова Карского моря. Рубежи равнины четкие: на севере — берега Карского моря; на юге — подножье Тургайского плато, Казахской складчатой страны и Алтая; на западе — подножье Урала; на востоке — река Енисей. Площадь равнины около 3 млн. км². Расположена она между 73°30' и 50°30' с. ш. Ее протяженность с севера на юг 4500 км, с запада на восток в северной части около 950 км, в южной — более 1600 км. Фундаментом равнины служит палеозойская плита, прикрытая мезокайнозойскими породами. Несколько более половины поверхности равнины лежит выше стометровой горизонтали. Ранее считалось, что колебаний высот на равнине крайне малы. Исследования последних лет выявили некоторое разнообразие ее поверхности. Центральная часть равнины понижена, западная, восточная и южная повышены, поэтому реки несут свои воды к центру, откуда они вследствие общего наклона поверхности к северу текут в Карское море (Обь с впадающими в нее притоками — Иртышем, Тоболом, Ишимом и др.).

Равнинность территории благоприятствует циркуляционным воздушным процессам, особенно меридиональным. Постепенное нарастание солнечной радиации с севера на юг обуславливает отчетливо выраженную смену ландшафтов от арктических пустынь на островах Карского моря до сухих степей на юге.

Освоение русскими равнины началось после похода Ермака, но особенно оно усилилось с 80-х годов прошлого столетия в связи с переселением крестьян из густонаселенных губерний Европейской

России преимущественно в лесостепи и степи Западной Сибири, на Алтай и далее на восток. [20]

Геологическое строение и рельеф. Рельеф равнины, как показывают исследования последних лет, довольно сложен и выражен системами возвышенностей и низменностей, отражающих строение фундамента. В целом орографически хорошо выражено опускание поверхности к центру и приподнятость по краям. Гипсометрические уровни речных пойм в центре равнины близки между собой и относительно невысоко подняты над уровнем моря (90—110 м). [40]

Глубина поверхности эпигерцинской плиты, как уже упоминалось, неодинакова: в г. Тургае 325 м, восточнее Петропавловска — 920 м, в Среднеобской впадине — 3400 м и т. д. Погружения и поднятия плиты отражаются в орографии равнины. Крупные возвышенности и низменности в общем согласуются (прямые морфоструктуры) с антеклизмами и синеклизмами фундамента (возвышенность Люлим Вор, Кондинская и Барабинская низменности, Ишимская наклонная равнина и др.). В целом морфоструктуры определяют меридиональное и широтное простирание орографических элементов. На севере преобладает меридиональное простирание, в центральной и юго-восточной частях равнины — широтное, хотя геоструктурные древние элементы здесь сохраняют меридиональное простирание. Такие явления Ю. А. Мещеряков объясняет тем, что возраст широтных морфоструктур более поздний, чем меридиональных.

Отложения мезокайнозоя являются преимущественно морскими осадками, но имеются и континентальные и эффузивные породы. Последние приурочены главным образом к основной части Приуральской впадины. Породы мезозоя обычно представлены песчано-глинистыми, мергелистыми отложениями и мелом. Среди кайнозойских отложений распространены морские осадочные и континентальные. Из континентальных на севере выделяются ледниковые, южнее — водно-ледниковые отложения. В южной части равнины залегают лёссовидные суглинки.

Близкое залегание к поверхности морских отложений обуславливает разнообразие солевого состава осадков и химического состава подземных вод.

В северной части равнины простираются Сибирские Увалы, включающие возвышенности Люлим Вор, Белогорский Материк («материк» — местное название возвышенных междуречий), Верхнетазовскую.

Южнее Увалов (также широтного простирания) располагаются Васюганская наклонная равнина, Тобольский Материк и др. На полуостровах широтного простирания возвышенности. Ямальская, Гыданская, Тазовская и одноименные низменности.

В рельефе равнины четко отражаются локальные морфоструктуры плиты и осадочных пород мезокайнозоя в форме антиклиналей и куполов. С ними связаны месторождения газа. Данные последних лет подтверждают приуроченность месторождений нефти и газа, каменного и бурого углей, глауберовой и поваренной солей и других полезных ископаемых не только к локальным структурам, но и к крупным морфоструктурам.

Наибольшая густота расчленения поверхности на возвышенностях, наименьшая на низменностях. По данным Е. М. Николаевской (1970), в Тюменской области площадь с уклоном поверхности более $1,5^\circ$ занимает лишь около 20% общей территории, склоны с крутизной более 6° приурочены к речным долинам. [1]

Климат и воды. Большая протяженность территории с севера на юг, удаленность от Атлантического океана, близость и открытость равнин к Арктике накладывают печать на климат Западно-Сибирской равнины. Заметное влияние оказывают резко континентальный климат Средней и Восточной Сибири и жаркий и сухой климат Казахстана и пустынь Средней Азии. Вогнутость поверхности в центре и в других частях обуславливает наличие замкнутых изотерм зимнего времени. Вследствие застаивания холодного воздуха образуются как бы местные «полюса холода». Особенность климата равнины — обилие света и тепла в течение относительно короткого вегетационного периода. Центральные районы равнины по количеству солнечного света близки к центральным районам Украины. Число дней в году без солнца в Новосибирске 71, в Москве 119. Значительное количество тепла расходуется на испарение с огромных массивов болот, особенно в средней части равнины. [40]

В циркуляции воздушных масс участвуют: арктический континентальный воздух — 33% (от всех дней в году), континентальный воздух умеренных широт — более 52%, морской воздух умеренных широт — около 8%, континентальный тропический воздух, поступающий из Средней Азии, — около 5%. Смягчающее влияние на климат, особенно тундровой и лесной зон, оказывает морской воздух умеренных широт, приходящий с юго- и северо-запада в циклонах, способствующий некоторому повышению зимних температур и изменчивости их в западной и приморской частях.

Барометрическое давление над территорией равнины в январе возрастает с Крайнего Севера на юг и юго-восток. Такое распределение объясняется наличием пониженного давления над акваторией Баренцева и Карского морей (следствие влияния отрога исландского барометрического минимума). При движении к югу и юго-востоку усиливается влияние области высокого давления Восточной Сибири, южные части равнины находятся под воздействием восточносибирского отрога высокого давления.

В теплое время года распределение давления над равниной более равномерное. В общем, оно невелико. Преобладают циклоны, приходящие с юго-запада, особенно в центральной и южной частях. Равнинность поверхности способствует развитию меридиональной циркуляции воздушных масс. Арктический воздух выносится на юге за пределы Западной Сибири, а континентальный тропический воздух распространяется далеко на север. Урал служит барьером для осадков — значительная их часть выпадает на западных его склонах.

Существенно влияние на климат подстилающей поверхности. Большое количество озер, сплошная лесистость северной половины равнины и высокая заболоченность способствуют повышению влажности воздуха. Часть выпадающих осадков обязана местному круговороту влаги.

Взаимодействие указанных факторов определяет сильную континентальность климата. Зима холодная, лето относительно теплое. Температура января на западе Крайнего Севера — 25° , на востоке около 30° , на юге 16° С. Разница температур для одной и той же широты на западе и востоке зимой составляет $5\text{—}10^{\circ}$. Абсолютный минимум в лесотундрах ниже, чем в тундрах (соответственно 65 и 53°C). Амплитуда средних месячных температур воздуха до 40° , абсолютных в году — до 90° . Зимой в связи с высоким давлением над сушей преобладают ветры с юга на север, летом — с севера на юг. Скорость ветра в тундрах (среднемесячная) $7\text{—}9$ м/с, иногда до 40 м/с. Снежный покров на севере устанавливается с первой декады октября, сходит около 20 июня, продолжительность его на Ямале и Гыдане 240 — 260 дней, на юге — 160 дней. В конце ноября ландшафты всей равнины приобретают зимний аспект.

Количество осадков максимальное в центре лесной зоны до 550 мм, к северу и югу убывает: на юге и в тундрах около 300 мм, в лесостепях и степях соответственно 460 и 400 мм, в Семипалатинске 207 мм. На долю твердых осадков приходится более 20%; летом выпадает 47—56% годовой суммы. Обильные летние осадки, согласно А. И. Ерофеевой, связаны с выносом влажного воздуха из Атлантики и Средиземноморья. Наблюдается большая изменчивость суммы осадков по годам: в степях и лесостепях от 200 до 500 мм, в тайге от 300 до 700 мм.

В тундрах испаряемость меньше осадков, в лесостепях и степях она превосходит их в 2—3 раза. Засухи на юге повторяются через каждые 3—4 года. Высота снегового покрова на севере около 50 см, в лесной зоне — от 60 до 80 см, на юге — до 30 см. В последней декаде марта на юге и в конце апреля на севере начинается весна. Летом благодаря сильному прогреванию поверхности и влиянию континентального воздуха, приходящего из Средней Азии и Казахстана, устанавливаются сравнительно высокие температуры (в Семипалатинске в июле 22° , абсолютный максимум 45°C). В лесной зоне лето про-

хладное, в остальной части — умеренно теплое. Нередки возвраты холодов при вторжении арктического воздуха. Заморозки продолжаются до первой половины июня и возможны даже в июле.

Исследования показывают, что текущие десятилетия характеризуются преобладанием меридиональной циркуляции. Прогнозируется повышение континентальности климата Западной Сибири и Русской равнины, понижение зимних температур, повышение ледовитости арктических морей и учащение вторжений арктического воздуха в пределы равнины.

Климат равнины позволяет возделывать в южной ее части ценные зерновые, технические и кормовые культуры, но ненастная погода часто мешает уборочным работам. В степях и лесостепях необходимы мероприятия по накоплению влаги в почвах. [12]

Реки. Равнина обладает развитой речной сетью и множеством озер. Поверхностный сток в Западной Сибири ниже, чем на Русской равнине. Коэффициент стока сильно колеблется: в бассейне Карского моря 0,36, в тундрах до 0,60, в тайге 0,25 — 0,40, в степях <0,10.

Большая часть рек относится к бассейну Карского моря и образует единую сеть. Почти вся равнина входит в бассейн Оби (около 3 млн. км²). Лишь реки Таз и Пур имеют самостоятельные бассейны, но и они как бы включаются в бассейн Оби, соединяясь через Тазовскую губу с Обской. Только 15% площади бассейна Оби относится к Алтаю. Слабый наклон равнины к северу определяет медленное течение рек. На некоторых участках речные долины имеют направление, близкое к широтному, что соответствует простиранию морфоструктур. Речная сеть неоднократно перестраивалась в связи с новейшими тектоническими движениями и оледенениями.

Наиболее густая речная сеть (0,32 км/км²) в системе Пелыма, где выпадает много осадков и низкая испаряемость. В лесостепях и степях речная сеть редкая, имеются лишь крупные транзитные артерии — Обь, Иртыш, Ишим и Тобол. В некоторых районах реки либо совершенно отсутствуют (правобережье Павлодарского Прииртышья), либо впадают в бессточные озера, либо пересыхают летом.

В степной зоне питание рек исключительно снеговое, на большей части тайги преимущественно грунтовое, в тундрах и лесотундрах — смешанное с преобладанием снегового, доля грунтового питания менее 10%. Дождевое питание для большинства рек имеет второстепенное значение.

Весенние половодья, характерны для всех рек равнины. В верхнем течении Оби и Иртыша весеннее половодье в связи с таянием снега в горах Алтая постепенно переходит в летний паводок. Реки лесной зоны по режиму относятся к западносибирскому типу, лесостепей и степей — к казахстанскому. У первых весеннее половодье растягивается вследствие равнинного рельефа междуречий, малых уклонов, интенсивной боковой эрозии, обилия озер и болот, замед-

ленного стока. Для вторых характерно сильное весеннее половодье и малый сток в другие сезоны года. Реки Тавда, Тура, Исеть, стекающие с Урала, имеют выраженные весенние половодья, низкие меже-ни, чередующиеся с летними паводками, повышенный сток осенью и пониженный зимой. Весенний сток в лесостепях и степях достигает 90% годового, в тундрах и лесотундрах до 40%. На долю зимнего сто-ка почти всюду приходится менее 10% годового.

Озера. На территории равнины располагаются тысячи озер. Пре-обладают, как и на всей территории СССР, озера с площадью до 1 км². Наиболее крупное озеро Чаны площадью 3500 км², Кулундин-ское — около 600 км², Убинское — 500 км² и др. Озера мелководны, их глубины обычно не более 10 м.

В тундрах и лесотундрах озера преимущественно термокар-стового происхождения, имеются ледниковые (на полуострове Ямал). Озера тайги располагаются в понижениях ледникового рельефа. Бо-лее глубокие озера характерны для холмисто-грядового рельефа. Их берега высокие, они хорошо дренированы. Это так называемые боро-вые озера (по-местному — «материковые»). Имеются и термокарсто-вые. Озера соровые расположены в долинах рек, глубина их 1—3 м, реже до 10 м.

Почвенно-растительный покров и животный мир. В почвенно-растительном покрове равнины четко проявляется зональность.

Почвы, растительность и животный мир тундр Западной Сибири имеют много общего со своими аналогами Русской равнины.

В арктических тундрах островов и полуостровов Ямала, Гыдан-ского и Тазовского, в северных и восточных краевых частях распро-странены полигональные мерзлотные скрытоглеевые почвы. В тунд-рах характерны и болотные почвы, площадь которых особенно уве-личивается в лесотундре.

Специфическая черта растительных сообществ тундр — их мало-ярусность. Эдификаторами являются бескорневые растения—мхи и лишайники, располагающиеся на поверхности или на дернине цвет-ковых растений. Характерны разорванность, мозаичность раститель-ного покрова, обусловленные колебаниями мощности снегового по-крова в зависимости от микрорельефа, различной скоростью стаива-ния снега или его развевания. Степень покрытия не более 50%.

Почвы западносибирской тайги относятся к подзолистому, мерз-лотно-таежному и болотному типам. Так как тайга Западной Сибири более заболочена, чем Русской равнины, здесь особенно широко рас-пространены болотные почвы. На юге тайги встречаются оподзолен-ные серые лесные почвы, под мелколиственными лесами -дерново-подзолистые почвы. Равнинность и в общем слабая дренированность тайги Западной Сибири, невысокое испарение, значительное количе-ство осадков способствуют развитию анаэробного процесса. Вечная мерзлота определяет наличие мерзлотно-таежных почв, почти отсут-

ствующих в тайге Русской равнины. Миграция элементов в условиях вечной мерзлоты резко ослаблена, незначительный подземный сток препятствует выносу соединений из почвы. Низкие температуры почвогрунтов способствуют растворимости CO_2 и понижению pH растворов. В таких условиях большое значение приобретает механический состав почв. Суглинистые разновидности обычно оглеены, за исключением хорошо дренируемых участков. Даже на небольшом удалении от долин оглеение резко усиливается и образуются торфянисто-глеевые и торфяно-болотные почвы. Широко распространены в тайге верховые болота. Сильно заболоченные почвы местами занимают до 70% территории. Лишь на почвах легкого механического состава, более водопроницаемых, и при глубоком залегании вечной мерзлоты или ее отсутствии развиваются подзолистые почвы.

Наиболее своеобразен и разнообразен почвенный покров лесостепей и степей равнины, сильно отличающийся от почв аналогичных ландшафтов Русской равнины. Неровности рельефа, наличие многочисленных суффозионных западин, котловин древнего стока, грив, протягивающихся на большие расстояния и перемежающихся с заболоченными понижениями, определяют комплексность почв. Этому же способствует распространение засоленных подземных вод и материнских пород. Относительно малое количество осадков при высокой испаряемости в сочетании с особенностями рельефа и отложений обуславливает крайнюю пестроту вариаций почвенно-растительного покрова. [20]

На лучше дренируемых плакорах распространены черноземные почвы, насыщенные основаниями, часто с признаками солонцеватости, засоления и оглеения нижних горизонтов. На переувлажненных и болотных природных комплексах под травянистой луговой растительностью залегают высокогумусированные лугово-черноземные оглеенные почвы. Для степей характерен комплекс солонцеватосолончаковатых почв, перемежающихся с типичными черноземами и пятнами солодей и осолоделых солонцов, приуроченных к западинам и другим понижениям поверхности.

Комплексность и микрокомплексность почв лесостепей отражаются в сильной мозаичности растительного покрова. Широколиственные древесные породы отсутствуют, их замещают в Западной Сибири березово-осиновые колки по песчаным грядам и надпойменным террасам рек. Характерны сосновые боры. Болота, почти отсутствующие в лесостепях Русской равнины, в Западной Сибири занимают в некоторых районах до 50% площади. Многочисленные озера дополняют своеобразие местных ландшафтов.

Животный мир Западной Сибири имеет некоторую общность с Русской равниной, Средней Сибирью и Казахстаном.

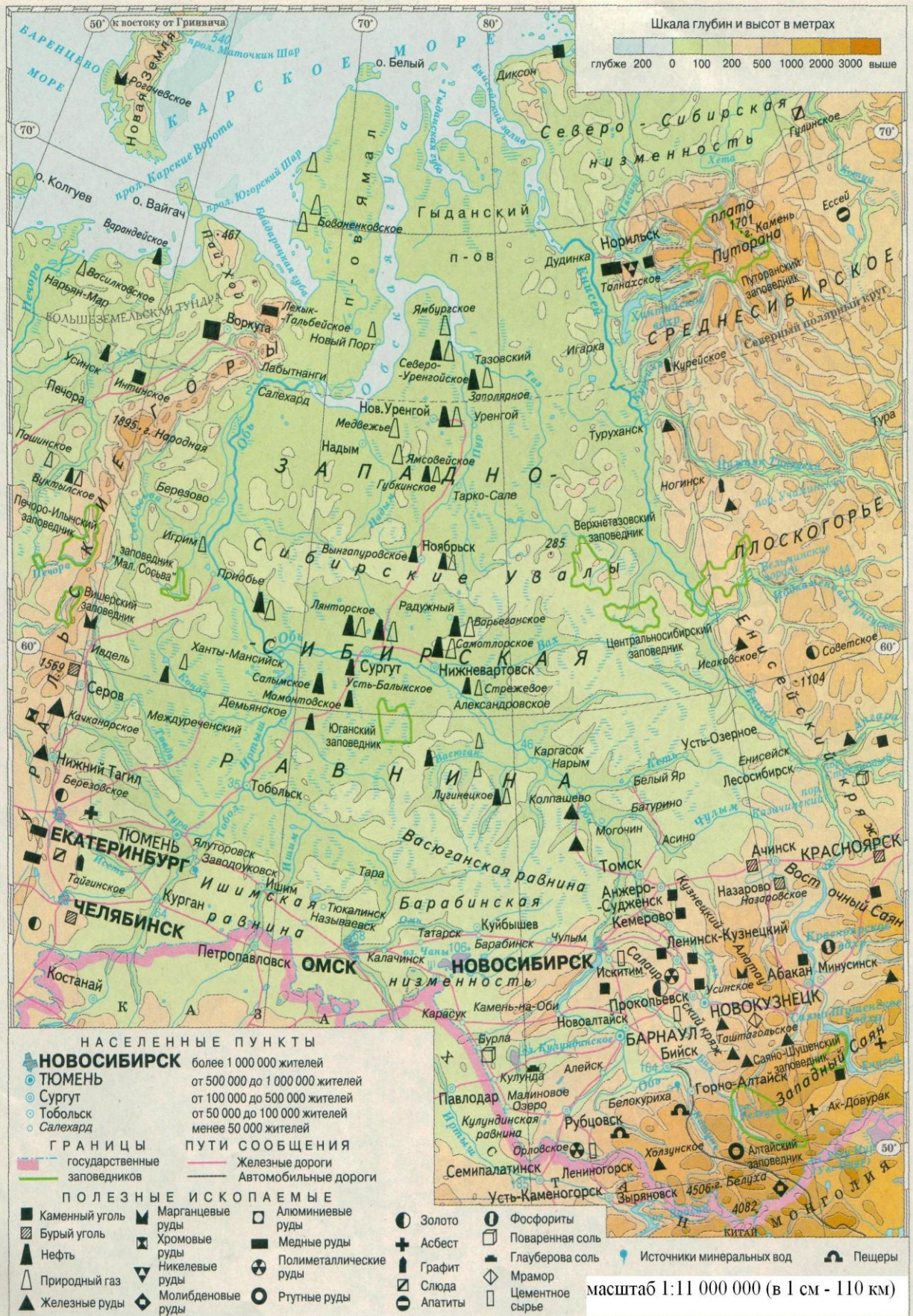


Рис. 4 Западная Сибирь (физическая карта)

Однако своеобразие экосистем привело к тому, что по колкам и ленточным борам таежные животные проникали далеко на юг в ковыльно-типчаковые степи. Представители степной флоры и фауны доходят до севера лесостепей, а некоторые обитатели тундр — до лесостепей и степей. Например, белая куропатка гнездится на озере Чаны; чайка-хохотунья, типичная для тундр Таймыра, встречается на озерах лесостепей и степей. [12]

2.5 Средняя и Северо-Восточная Сибирь

Средняя и Северо-Восточная Сибирь расположена между Енисеем и горными сооружениями Тихоокеанского водораздела, побережьем Северного Ледовитого океана и подножием гор Южной Сибири. Река Лена и нижнее течение Алдана разделяют территорию на две неравные части: Среднюю и Северо-Восточную Сибирь.

Рельеф и геологическое строение территории весьма разнообразны. Северные районы заняты низменными равнинами, заходящими по долине Лены далеко на юг, до Центральной Якутии. Лишь на полуостров - Таймыр в области палеозойской складчатости расположены невысокие горы Бырранга.

Западную часть территории занимает Среднесибирское плоскогорье, в основании которого лежит древняя Сибирская платформа. Ее фундамент выходит на поверхность в Анабарском массиве и Енисейском кряже. На остальной территории он погребен под мощным чехлом преимущественно палеозойских отложений, пронизанных траппами. Траппы — магматические породы основного состава (базальт, долерит, диабаз и др.), образующие огромные покровы. Чередование твердых траппов с менее устойчивыми к процессам разрушения осадочными породами обусловило ступенчатый рельеф. Траппы — характерная особенность геологического строения и рельефа Среднесибирского плоскогорья.

К востоку от Лены расположены горные системы Северо-Восточной Сибири, приуроченные к области мезозойской складчатости. Вдоль Лены протянулся Верхоянский хребет. Восточнее находится хребет Черского (г. Победа — 3147 м). Между ними и на правобережье Колымы лежит ряд плоскогорий и нагорий. [1]

Климат и воды. Все эти столь различные по рельефу и геологическому строению территории объединяет резко континентальный, очень суровый климат и связанные с ним особенности других компонентов природы: повсеместное распространение многолетней мерзлоты, господство лиственничных лесов и таежно-мерзлотных почв.

Зимой здесь господствует ясная, морозная антициклональная погода. Средняя температура января на большей части территории ниже —35°C, иногда морозы достигают —60, —70°C. Летние температуры изменяются от +6, +8°C на северных низменностях и на вершинах гор до +18, +19°C в Центральной Якутии и на юго-западе Средней Сибири. Летние температуры могут подниматься до +30°C и даже +38°C. [12]

Максимальное количество осадков выпадает на плато Путорана (800—1000 мм) и наветренных склонах гор Северо-востока (700—800 мм). В Центральной Якутии, на плоскогорьях Северо-востока и на северном побережье годовая сумма осадков менее 300 мм. На холодный период приходится всего 15—20% годовой суммы осадков. Мощность снежного покрова невелика. Происходит глубокое промерзание грунтов.

На Северо-востоке и в Средней Сибири повсеместно распространена многолетняя мерзлота : до широтных отрезков Вилюя и Нижней Тунгуски — сплошная, южнее — островная. С многолетней мерзлотой связано образование термокарстовых котловин, крупных бугров пучения — булгуниных и широкое развитие грунтовых наледей.

Крупнейшие реки — Лена с притоками Вилюй и Алдан, Яна, Индигирка, Колыма и правые притоки Енисея — Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска и Ангара. Они многоводны, имеют обширные бассейны и значительную длину. В холодный период реки надолго покрываются льдом, а мелкие промерзают до дна.

В Средней и Северо-Восточной Сибири представлены лишь три природные зоны: тундровая, лесотундровая и лесная. Наибольшие площади занимает лесная зона. Ее часто называют таежно-мерзлотной. Преобладают светлохвойные лиственничные леса, в бассейне Ангары — лиственнично-сосновые и сосновые.

В горах и на плато Путорана проявляется высотная поясность. Леса сменяются густыми зарослями кедрового стланика и кустарниковой ольхи (на Путоране — кустарниковых ив, березки и ольхи), постепенно переходящими в горную тундру. Вершины гор заняты поясом вечных снегов и ледников.

Среди природных ресурсов Средней и Северо-Восточной Сибири выделяются минеральные и гидроэнергетические. В Средней Сибири сосредоточено свыше 70% потенциальных запасов каменных и бурых углей (Тунгусский, Ленский, Иркутско-Черемховский и другие бассейны). Имеются крупные месторождения железа, каменной соли, графита. Здесь добываются алмазы (Мирный), медно-никелевые руды (Норильск), золото; имеются месторождения олова, вольфрама и других редких металлов.

Огромное народнохозяйственное значение имеют гидроэнергоресурсы рек. Построены Братская, Усть-Илимская, Красноярская, Вилюйская ГЭС. Слабая населенность и освоенность территории затрудняют использование природных ресурсов Средней и Северо-Восточной Сибири. [20]

Почвы, растительность и животный мир. Средней Сибири развиваются в условиях резко континентального, сурового климата. Осадков выпадает меньше, чем в более западных районах России, мощность снежного покрова чаще всего невелика, и почти повсеместно распространена вечная мерзлота. В отличие от Западной Сибири почвы формируются преимущественно на щебнистом и суглинистом элювии коренных пород; они обычно каменисты и имеют небольшую мощность. Болот немного, и встречаются они главным образом в пределах низменностей и на плоских слабодренированных междуречьях.

В северной половине среднесибирской тайги формируются глеево-мерзлотно-таежные и мерзлотно-таежные почвы. Значительные площади занимают также почвы, формирующиеся в условиях горного рельефа, — горно-тундровые (в горах Бырранга, Пutorана и в Анабарском массиве), горно-мерзлотно-таежные и горно-лесные карбонатные. На юге — в Приангарье — доминируют зональные дерново-подзолистые и дерново-лесные бурые, а в лесостепных «островах» — серые лесные почвы и черноземы. В соответствии с суровыми климатическими условиями на территории Северо-Восточной Сибири преобладают *ландшафты тундры и северотаежных редкостойных лесов*. Распределение их зависит от географической широты и высоты местности над уровнем моря. На крайнем севере, на островах Северного Ледовитого океана, преобладают *арктические пустыни с бедной растительностью* на примитивных маломощных арктических почвах. Южнее, на материковой приморской равнине, располагается *зона тундры — арктической, кочкарной и кустарничковой*. Здесь формируются *оглеенные тундровые почвы*, также маломощные. Лишь южнее 69— 70° с. ш. на тундровых равнинах Яно-Инди́гирской и Колымской низменностей в долинах рек появляются первые группы низкорослой и угнетенной даурской лиственницы.

В более южных районах, на Среднеинди́гирской и Колымской низменностях, такие перелески выбираются из долин на междуречья, образуя то *лиственничные «редины»*, то весьма однообразные *редкостойные* низкобонитетные *леса северотаежного облика на глеево-мерзлотно-таежных почвах*[20].

Своеобразный характер имеет и растительный покров таежной зоны, занимающей более 70% территории Средней Сибири. В ее пределах преобладают светлохвойные леса из лиственницы сибирской (на западе) и даурской (на востоке). Темнохвойная тайга отеснена в крайние западные районы и на повышенные участки южных провинций. Теплое и не очень влажное лето служит причиной более значительного, чем где-либо, продвижения лесов к северу: на Таймыре древесная растительность встречается под 72°50' с. ш. С особенностями континентального климата связано существование в тайге, нередко даже вблизи Полярного круга, островов степей и участков галофитной растительности на солончаках (Центральная якутская низменность). Продолжительность весны здесь не более трех-четырёх недель; под теплыми лучами солнца дружно сходит снежный покров, и с кинематографической быстротой развивается растительность. Именно поэтому в окрестностях Якутска в течение короткого, но жаркого лета вызревают многие овощи и даже арбузы; посеянный в мае ячмень убирают уже в июле, до наступления заморозков[40].

Фауна Средней Сибири богаче и разнообразнее фауны Западно-Сибирской равнины. Здесь обитает больше млекопитающих и птиц; многие из них имеют важное промысловое значение (белка, колонок, горностай, ондатра, песец и др.). Появляются такие животные, как кабарга, пищуха северная и снежный баран; чаще, чем в Западной Сибири, встречаются соболь и северный олень. В некоторых таежных районах Якутии, лежащих даже вблизи Полярного круга, обитают такие степные животные, как длиннохвостый суслик и

черношапочный сурок. Далеко на север проникают и некоторые южные птицы: выпь, скалистый голубь, полевой жаворонок. Много и таежных птиц, не характерных для Западной Сибири: каменный глухарь, черная ворона, утка-касатка и несколько видов воробьиных. Разнообразие фауны Средней Сибири связано с относительно древним возрастом страны и с различиями ее современных природных условий.

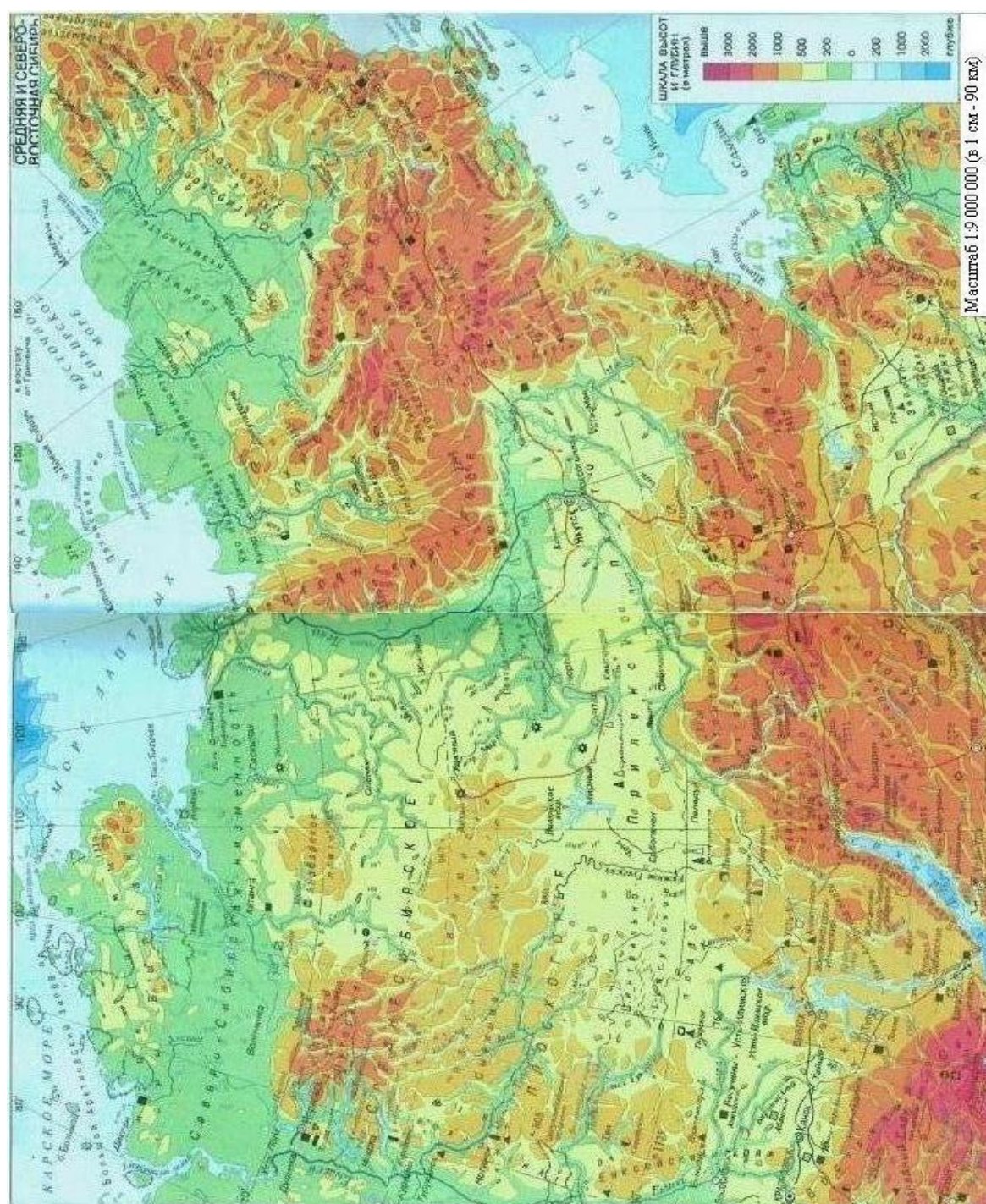


Рис. 5. Средняя и Северо-Восточная Сибирь (физическая карта)

Зоогеографы уже давно выделяют Среднюю Сибирь в качестве самостоятельного Восточно-Сибирского зоогеографического округа

Фауна Северо-Восточной Сибири заметно отличается от фауны соседних районов Сибири. Восточнее Лены исчезают некоторые обычные для сибирской тайги животные: нет колонка, сибирского козерога и др. Вместо них в горах и на равнинах появляются млекопитающие и птицы, близкие к широко распространенным в Северной Америке. Из 45 видов млекопитающих, живущих в горах бассейна Колымы, более половины имеет весьма близкое родство с животными Аляски. Таковы желтобрюхий лемминг, светлый волк, огромный колымский лось. В реках встречаются некоторые американские рыбы (например, даллия, чукучан). Присутствие в составе фауны Северо-востока североамериканских животных объясняется тем, что еще в середине четвертичного времени на месте нынешнего Берингова пролива существовала суша, опустившаяся лишь в верхнечетвертичное время.

Другая характерная черта фауны страны — наличие в ее составе степных животных, нигде в других местах так далеко на севере не встречающихся. В высокогорной каменистой тундре нередко можно встретить верхоянского черношапочного сурка — тарбагана, а на сухих полянах горно-таежной зоны — длиннохвостого колымского суслика. В течение зимы, продолжающейся не менее семи-восьми месяцев, они спят в своих норах, устроенных в мерзлом грунте. Ближайшие сородичи черношапочного сурка, а также снежного барана живут в горах Центральной Азии и Забайкалья. Среди млекопитающих в горах преобладают различные мелкие грызуны и землеройки; их насчитывается более 20 видов. Из хищников характерны крупный берингийский медведь, росомаха, восточносибирская рысь, песец, берингийская лисица, встречаются также соболь, ласка, горностай и восточносибирский волк. Среди птиц типичны каменный глухарь, рябчик, кедровка, тундряная куропатка, азиатский пепельный улит. Летом на озерах встречается множество водоплавающих: турпан, гусь-гуменник и др. [12]

2.6 Горы Южной Сибири

Горы Южной Сибири находятся в глубине материка на, значительном расстоянии от океанов. На севере и западе они достаточно четким уступом поднимаются над прилегающими равнинами Западной и Средней Сибири. Границу Южной Сибири с Дальним Востоком проводят от слияния Шилки и Аргуни на север к подножию Станового хребта и далее вдоль него до западных окраин Джугджура.

В состав гор Южной Сибири входят Алтай (г. Белуха — 4506 м), Салаирский кряж, Кузнецкий Алатау, Саяны, хребты Прибайкалья и Забайкалья, Витимское плоскогорье, Становой хребет, Северо-Байкальское, Становое, Пат

омское и Алданское нагорья. С запада на восток горный пояс протянулся почти на 4500 км при максимальной ширине 1200 км в Забайкалье. [40]

Геологическое строение и рельеф. Горы Южной Сибири расположены на древнем докембрийском и палеозойском основании. Территория разбита глубокими тектоническими разломами разного времени на отдельные блоки. Новейшие тектонические движения разной амплитуды создали ныне существующие в Южной Сибири складчато-глыбовые горы. Поднятым блокам соответствуют горные хребты, нагорья и плоскогорья, опущенным — межгорные котловины. Движения земной коры продолжаются и в настоящее время. Об этом свидетельствуют довольно сильные землетрясения.

В рельефе господствуют эрозионно-расчлененные среднегорья и низкогогорья. Характерная черта гор Южной Сибири — наличие большого количества межгорных котловин: наиболее крупные Кузнецкая, Минусинская, Тувинская и Байкальская. [20]

Климат и воды. Южной Сибири изменяется от континентального до резко континентального. Степень континентальности нарастает с запада на восток и от вершин гор к межгорным котловинам. В котловинах зимой застаивается холодный воздух, а летом, защищенные горными хребтами, они хорошо прогреваются. В целом климат достаточно суров для южной половины умеренного пояса, в котором расположены горы.

На распределение атмосферных осадков большое влияние оказывает рельеф. Максимум осадков выпадает на наветренных хребтах Алтая; Кузнецкого Алатау и Западного Саяна (до 1500—2500 мм), до которых доходят влажные воздушные массы с Атлантического океана. [12]

В горах наблюдается изменение климатических условий с высотой. Наиболее высокие хребты Алтая, Саян и Станового нагорья поднимаются выше снеговой границы. Здесь имеются ледники. Особенно много ледников на Алтае.

В горах Южной Сибири берут начало крупнейшие реки нашей страны: Обь, Енисей, Лена и ее приток Витим, Амур. Большинство рек имеет горный характер. Питаются они талыми снеговыми и дождевыми водами. Некоторые реки имеют ледниковое питание. Жемчужина Южной Сибири — знаменитое озеро Байкал.

Байкал узким полумесяцем протянулся на 636 км с юго-запада на северо-восток. Максимальная ширина озера около 80 км. Площадь его акватории свыше 30 тыс. км². В Байкал впадает около 550 рек и речек, а вытекает одна Ангара. В котловине Байкала содержится объем воды, равный объему Балтийского моря.

Запасы вод Байкала составляют свыше 80% доступных для использования пресных вод России и около 20% — мировых. Вода Байкала ультрапресная, очень чистая и прозрачная. [20]

Почвы, растительность и животный мир. Органический мир озера уникален. Здесь водится свыше 1000 видов растений и около 1500 видов животных, в том числе байкальский тюлень и такая ценная промысловая рыба, как омуль. Более 70% видов обитают только в Байкале и не водятся в других

водоемах мира. Живописные берега Байкала очень привлекательны для туристов.

В горах Южной Сибири четко выражена высотная поясность. Нижний пояс представлен степями на горных черноземах и каштановых почвах. В сухих межгорных котловинах они встречаются на высотах до 2000 м. Горно-лесной пояс занимает до 60% территории Южной Сибири. Он представлен лиственными лесами, переходящими в лиственнично-кедровые и кедровые. Выше лесов распространены горные тундры и пояс вечных снегов и ледников. [1]

Лишь на наветренных, хорошо увлажненных склонах хребтов Алтая, Саян и Хамар-Дабана в лесном поясе преобладают осиново-пихтовые и темнохвойные леса. В высокогорьях этих хребтов распространены не тундры, а субальпийские и альпийские луга. Географическое положение страны определяет богатство и разнообразие ее фауны, в составе которой встречаются животные сибирской тайги, северной тундры, степей Монголии и Казахстана. В южносибирском высокогорье степной сурок нередко живет рядом с северным оленем, а соболь охотится и на глухаря, и на тундряную куропатку, и на мелких степных грызунов. В составе горной фауны насчитывается более 400 видов птиц и около 90 видов млекопитающих.

Распределение животных в горах Южной Сибири тесно связано с высотными зонами растительности. Зооценозы предгорий Южного и Западного Алтая и котловин Саян мало отличаются от зооценозов, примыкающих к горам степных равнин. Здесь также повсюду обитают различные мелкие грызуны — суслики, хомячки, полевки. В зарослях степных кустарников устраивают свои норы лисицы и волки, прячутся зайцы и барсуки, а в небе парят пернатые хищники — степной орел, кобчик, пустельга.

Иной характер имеет животный мир степных котловин Восточного Алтая, Тувинской АССР и особенно Южного Забайкалья, где встречаются многие млекопитающие, проникшие сюда из степей Монголии: антилопа-дзерен, заяц-толай, тушканчик-прыгун, забайкальский сурок, даурский суслик, монгольская полевка и др. Наряду с хищными животными сибирских степей — хорьком, горностаем, волком, лисицей — в горных степях можно увидеть ко́та-манула, солонгоя, красного волка, а из птиц — красную утку, горного гуся, журавля-красавку, монгольского жаворонка, каменного воробья, монгольского вьюрка. [12]

Особенно богат животный мир горно-таежной зоны, где условия жизни значительно разнообразнее, чем в равнинной тайге. В горной тайге нередко встречаются грациозный олень-марал, кабарга, горный козел. Многочисленны и мелкие грызуны: бурундуки, землеройки, полевки, белки, а на каменных россыпях — пищухи-сенокоски. Обилие грызунов и копытных животных привлекает сюда хищников. В густых зарослях темнохвойной тайги водятся медведь, рысь, россомаха, соболь, ласка, горностаи, хорек. Разнообразен и мир пернатых. Из крупных таежных птиц здесь живут глухари и тетерева; встречаются рябчик, дятел, дрозд, кедровка и многие другие.

Значительно беднее животный мир высокогорья. Летом на альпийских лугах, которые являются прекрасными пастбищами для копытных животных,

встречаются косуля, горный козел, архар, кабарга, марал, а в горной тундре — стада диких северных оленей. Из грызунов наиболее характерны сурки и пищухи, а из птиц — куропатки, алтайский улар, альпийская и красноклювая галки. Однако уже в сентябре, когда горы покрываются снегом, большинство животных уходит отсюда в леса горно-таежной зоны.

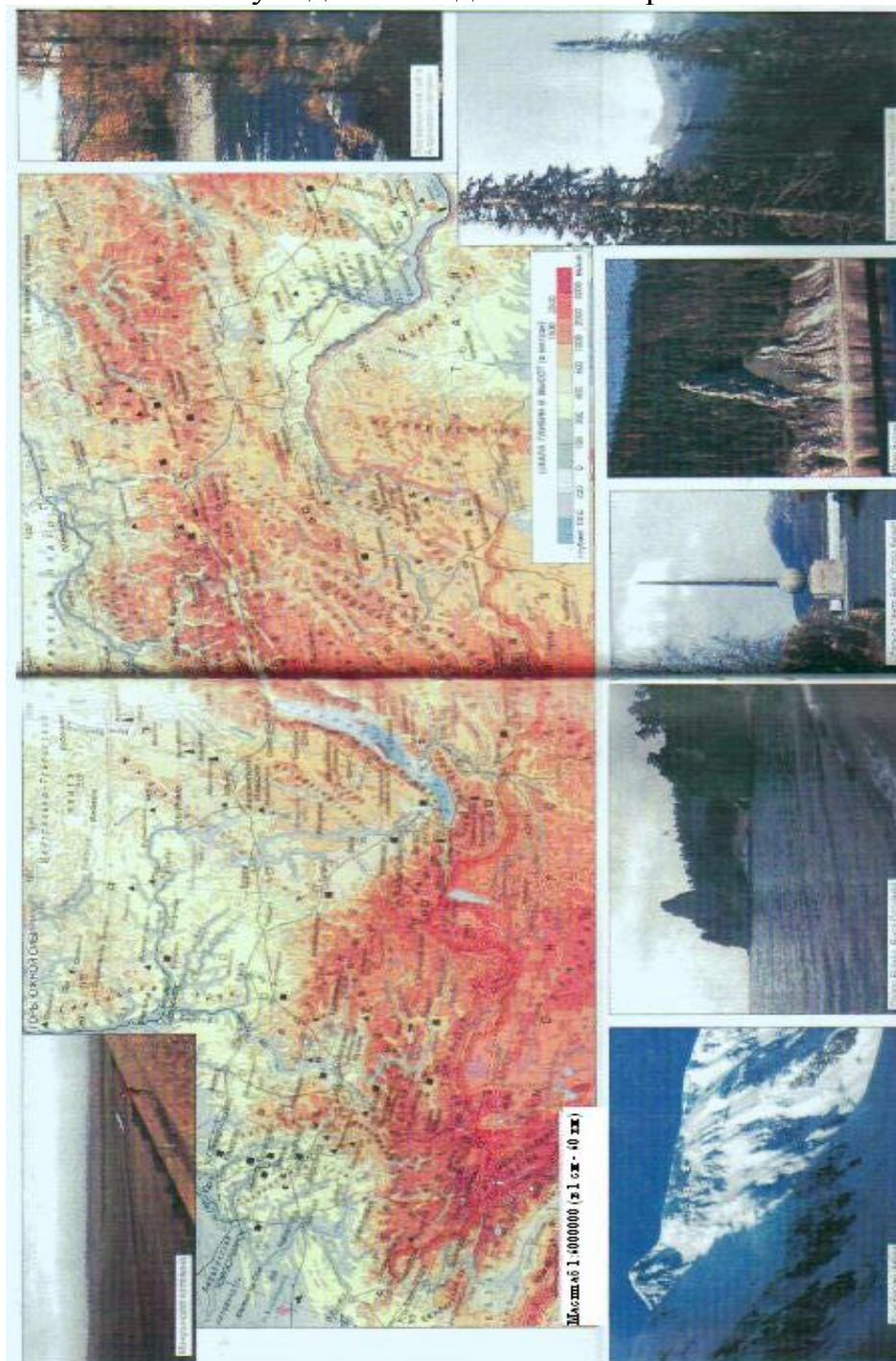


Рис. 6 Горы Южной Сибири (физическая карта)

Многие животные горных областей имеют важное промысловое значение, например, пушные звери — колонок, горноста́й, лисица, сурок. В Саянах и Прибайкалье добывают соболя. Второстепенными объектами охоты служат глухарь, рябчик, куропатка. Летом на горных озерах добывают немало гусей и уток.

В последние десятилетия с Дальнего Востока на Алтай и в Саяны были завезены пятнистый дальневосточный олень и енотовидная собака, которые прекрасно акклиматизировались. Важное промысловое значение приобрела также ондатра. [20]

2.7 Дальний Восток

Дальний Восток протянулся вдоль побережья Тихого океана и его морей почти на 4500 км с северо-востока на юго-запад, от Чукотки до границы с Кореей и Японией. Его территория состоит из материковой, полуостровной (Камчатка) и островной (Сахалин, Курильские, Командорские острова и др.) частей. Это преимущественно горная территория, расположенная в области мезозойской и кайнозойской (тихоокеанской) складчатости. На юге преобладают сред невысокие и низкие горные хребты (Сихотэ-Алинь, Бурейнский, Джугджур и др.), на севере — нагорья и плоскогорья (Колымское, Корякское, Чукотское, Анадырское) с обширными лавовыми покровами и короткими хребтами. Наибольших высот достигают увенчанные вулканическими конусами горные хребты Камчатки (Ключевская Сопка — 4750 м). Около 1/4 территории занято равнинами, приуроченными либо к межгорным понижениям, либо к побережьям. Самой крупной является Зейско-Бурейнская равнина. [40]

Геологическое строение и рельеф. Положение Дальнего Востока на стыке Евразийской литосферной плиты с Тихоокеанской определило большую тектоническую подвижность территории, продолжающуюся и в настоящее время. Восточная часть Камчатки и Курильских островов входит в зону 9—10-балльных землетрясений. Только здесь в нашей стране расположены действующие вулканы и гейзеры. [20]

Климат и воды. Приморское положение на восточной окраине материка определяет и особенности климата Дальнего Востока. Температурный режим зимнего периода обусловлен выносом холодного воздуха с материка, а летнего — поступлением морского воздуха с Тихого океана. Поэтому разница температур между северными и южными районами невелика, особенно зимой. Ход изотерм и зимой и летом повторяет очертания береговой линии.

Для юга Дальнего Востока характерен муссонный климат большим количеством осадков, крайне неравномерно распределенных по сезонам года. Основная масса осадков выпадает летом в виде ливневых дождей. С этим связаны паводки и наводнения на дальневосточных реках. Зимой осадков выпадает мало, мощность снежного покрова невелика, поэтому грунты промерзают на значительную глубину. К северу от Амура и в верхних частях гор Сихотэ-Алиня встречаются острова многолетней мерзлоты.

В северной части Дальнего Востока годовая сумма осадков уменьшается, а доля зимних осадков возрастает в связи с прохождением циклонов по арктическому фронту. На юго-востоке Камчатки и Курильских островах климат морской, с мягкой зимой и прохладным летом, с годовой суммой осадков 1000—1600 мм и более, достаточно равномерно распределенных по сезонам.

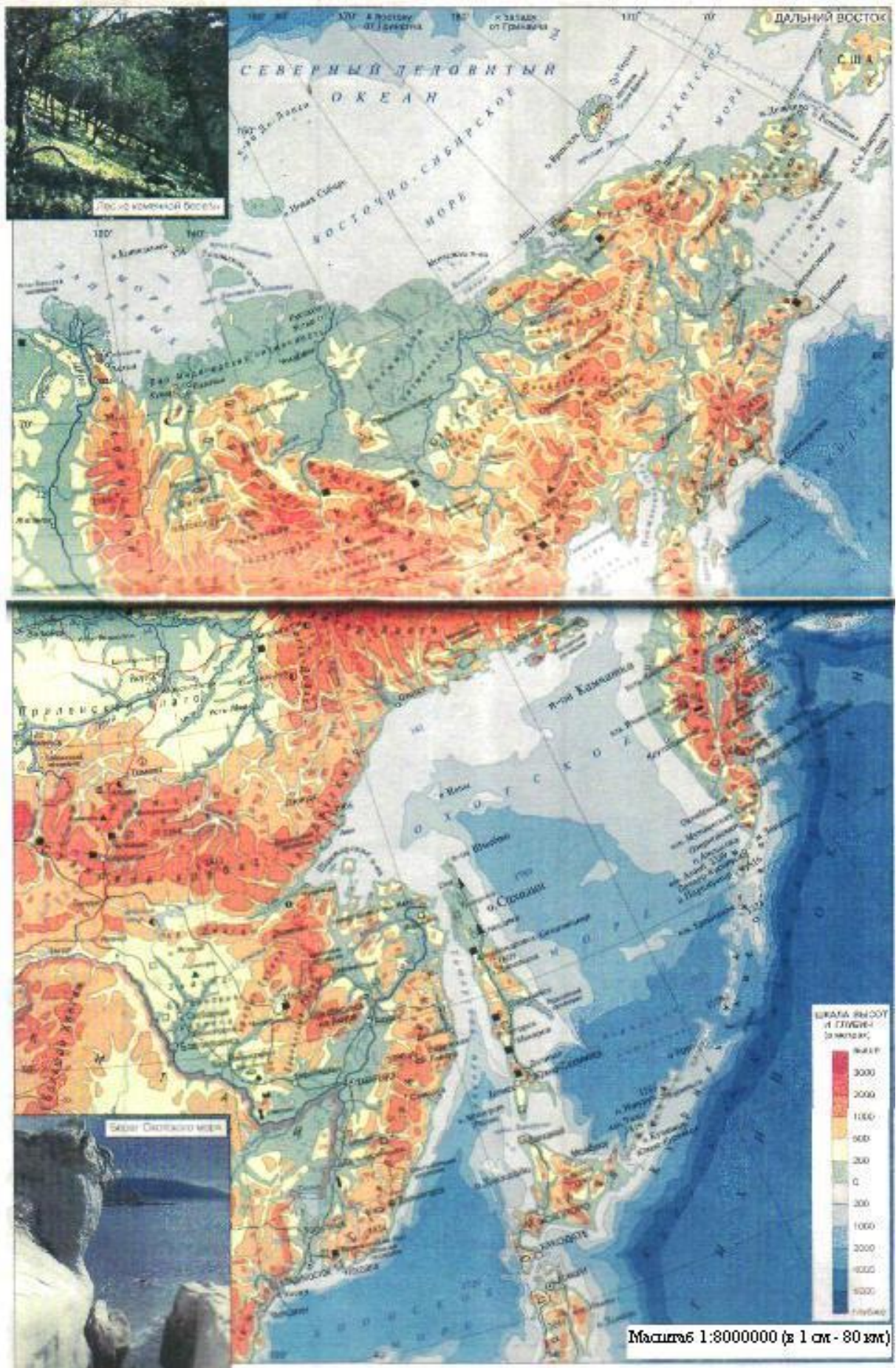


Рис. 7 Дальний Восток (физическая карта)

Самая крупная река Дальнего Востока — Амур с его притоками Зея, Бурея и Уссури. В питании рек основную роль играют дождевые воды. К северу возрастает доля талых снеговых вод. [12]

Почвы, растительность и животный мир. Характерная особенность Дальнего Востока — резкое смещение к югу границ природных зон. Тундровая зона простирается до 59—60° с. ш., а вся остальная территория находится в лесной зоне. В тундровой зоне господствуют осоково-пушицевые кочкарные тундры, сменяющиеся южнее сплошными зарослями и кедрового стланика, местами с участием ольховника. В лесной зоне широко представлены лиственные древесные породы. Они образуют каменноберезовые, смешанные хвойно-широколиственные и широколиственные леса.

Для юга Дальнего Востока характерно участие в составе лесов южных субтропических видов: амурский бархат или пробковое дерево, маньчжурский орех, корейский кедр, амурский виноград, лимонник и др. [12]

Животный мир страны состоит из представителей сибирских, охотских, маньчжурских, даурских видов. Это связано с историей ее формирования и с современными природными условиями. Сибирские и охотские виды обитают в тайге и гольцовом поясе, они занимают северные части территории и проникают по меридиональным хребтам далеко на юг. Самые крупные представители сибирской фауны — млекопитающие лось, бурый медведь, россомаха, соболь, колонок, бурундук, белка, заяц-беляк. Из птиц в лесах наиболее широко распространены кедровка, каменный глухарь, кукушка, рябчик. В поясе горной тундры обитает белая куропатка. Из охотской фауны известны птицы — обитатели еловых лесов: дикуша, или черный рябчик, бурая оляпка (водяной воробей) водится по горным лесным речкам. Рептилиями и амфибиями тайга бедна; встречаются восточносибирская гадюка, четырехпалый тритон, амурская лягушка. Тайга богата насекомыми: множество комаров, мошек, усачей, короедов.

Из маньчжурских видов сохранились хищники (амурский тигр, леопард, белогрудый, или гималайский, медведь, красный волк, амурский лесной кот) и парнокопытные (сахалинская кабарга, уссурийский пятнистый олень, амурский горал). Они стали редкими и внесены в Красную книгу. Широко распространена енотовидная собака. Она водится преимущественно в широколиственных лесах; зимой впадает в длительную спячку. Из насекомоядных распространены уссурийский крот (могера) и амурский еж.

Леса богаты промысловыми животными (белка, соболь, лось, кабарга, косуля, пятнистый олень, кабан). В прошлом столетии промысловых зверей сильно истребляли, и поэтому осталось очень мало соболя, тигра, пятнистого оленя и марала. После Великой Октябрьской социалистической революции были введены ограничения охотничьего промысла, созданы заповедники, заказники и оленеводческие совхозы для увеличения поголовья пятнистого оленя. [20]

ГЛАВА 2.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ: «КРУПНЫЕ ПРИРОДНЫЕ РАЙОНЫ РОССИИ»

2.1. Тематическое планирование

Этот план представляет собой модель процесса обучения по теме, которая отображает в схематичном виде связи между содержанием учебного материала и учебно-познавательной деятельностью учащихся под руководством учителя. Он предполагает разбивку многочасовой темы на уроки. Так, в период педагогической практики предстоит изучить семь крупных регионов России за 19 часов отведенных на его изучение.

Составление тематического плана предполагает реализацию системного подхода к процессу обучения, где урок рассматривается как структурная единица. Для каждого урока как части системы уроков по теме должны быть определены содержание учебного материала, проблемы, самостоятельные и практические работы, формы учебной деятельности и предполагаемые результаты обучения. Все это отображает этапы работы учителя над усвоением детьми знаний, развитием их мыслительных способностей, усвоением способов учебной деятельности в осуществлении задач воспитывающего и развивающего обучения. Тематические планы чаще всего составляются в табличной форме. Такая табличная форма плана позволяет «просматривать» (по вертикали) особенности каждого отдельного урока как части системы.

Предлагаемые в данном пособии при изучении темы «Крупные природные районы России» составлены в соответствии с современными требованиями к его содержанию и форме, а также с учетом практического опыта учителей.

Совершенствование урока географии предполагает прежде всего усиление внимания к его планированию. Каждый урок становится составной частью системы при изучении крупного раздела или темы, поэтому уроки должны быть связаны между собой не только по содержанию, но и по развитию знаний и умений опыта творческой деятельности, формированию эмоционально-ценностного отношения к миру и деятельности.

Учащиеся должны уметь показывать на карте крупные природные районы России; называть и показывать на карте географические объекты, давать комплексную физико-географическую характеристику; уметь отбирать объекты, определяющие географический образ данной территории с точки зрения условий труда и быта, влияния на обычаи и традиции людей; выделять экологические проблемы природных районов.

2.3. Технологические карты уроков при изучении темы «Крупные природные районы»

Технологические карты представляют собой более современную модернизированную форму планирования образовательного процесса на уроке при изучении конкретной темы. Они отражают структуру процесса обучения, направленного на достижение высокого качества знаний и умений школьников. Технологические карты составлены в табличной форме и включают две графы. Первая графа представляет собой перечень обязательных структурных элементов урока. Вторая графа подробно излагает и конкретизирует содержание каждого из этих элементов. Использование технологических карт поможет будущему учителю реализовать цели образования при изучении темы «Крупные природные районы»; которые заключаются в том, что ученик должен:

знать специфику географического положения и особенности природы регионов России; связи между географическим положением, природными условиями, ресурсами и хозяйством отдельных регионов; расположение географических объектов на карте; причины возникновения геоэкологических проблем и меры по сохранению природы регионального уровня;

уметь приводить примеры использования и охраны природных ресурсов, адаптации человека к условиям окружающей среды, ее влияние на формирование культуры народов; составлять краткую географическую характеристику отдельных территорий на основе разнообразных источников географической информации.

Предлагаемые технологические карты составлены по учебнику Раковской Э.М. «География: природа России».[]. Вместе с тем они могут применяться и при работе с учебником Бариновой И.И. «География России. Природа»[]. Подобные карты может составлять по своему усмотрению любой студент-практикант, ориентируясь на конкретные дидактические условия.

В технологических картах указаны средства обучения, которые чаще всего использует учитель – это учебник, карты, атласы, здесь не даются названия видеофильмов, диафильмов и других средств наглядности, т.к. конкретный выбор зависит от возможностей школы оснащенности кабинета географии.

Технологические карты ни в чем не ограничивают творчество студентов-практикантов, они являются одним из вариантов организации процесса изучения со школьниками крупных регионов России. Предлагаемые в данном пособии вариант технологических состоит из следующих рубрик:

1. Тема урока.
2. Цели и задачи урока.
3. Смысловые блоки изучаемого материала.
4. Деятельность учителя.
5. Деятельность учащихся.
6. Источники информации.
7. Номенклатура.
8. Практические задания.
9. Домашние задания.

Технологическая карта № 1

Тема урока	Особенности географического положения, климатические условия и внутренние воды Восточно-Европейской равнины.
Цели и задачи урока	Дидактические: охарактеризовать географическое положение, границы, климатические условия и внутренние воды Восточно-Европейской равнины. Развивающие: отработать приемы самостоятельной умственной деятельности, способствующие развитию логического мышления школьников на основе усвоения принципа единства исторического и логического как общего способа решения задач. Воспитательные: продолжить формирование естественнонаучного мировоззрения учащихся.
Смысловые блоки изучаемого материала	1. Географическое положение 2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые Русской равнины. 3. Климатические условия района 4. Внутренние воды
Деятельность учителя	Организация частично-поисковой деятельности учеников; постановка проблемных вопросов; организация учебной деятельности при усвоении учениками особенностей географического положения и влияния его на климат и воды района. Вычерчивание опорных схем; организация самоконтроля и самооценки учебной деятельности учащихся; подведение итогов урока.
Деятельность учащихся	Решение проблемных задач; работа с физической, тектонической, климатической картами; анализ климатограмм; установление взаимосвязи между географическим положением, климатом и водами. Самоконтроль и самооценка собственной УД.
Средства обучения	Раковская География. Природа России. Учеб. для 8 кл. / - М.: Просвещение. 2002. Атлас: География России. Физическая, тектоническая, климатическая карты России.
Номенклатура	Возвышенности: Среднерусская, Приволжская. Северные Увалы, Тиманский кряж. Прикаспийская и Печегорская низменность. Реки: Волга, Дон. Сев. Двина, Ока. Кама. Печора. Белая. Кубань. Терек. Озера: Ладожское. Онежское, Чудское
Практические задания	На контурной карте отметить границы района. Подписать на контурной карте реки и озера. Проанализировать климатограммы и сделать вывод о влиянии географического положения на климат Восточно-Европейской равнины и внутренние воды.

Домашнее задание	Составить каждой команде кроссворд по номенклатуре Восточно-Европейской равнины. Прочитать текст и ответить на вопросы параграфа. Определить по карте наибольшую и наименьшую высоты в пределах Русской равнины. Обозначить эти точки на контурной карте. Сделать анализ климатограмм городов Москва и Санкт-Петербург.

Технологическая карта № 2

Тема урока	Север Русской равнины.
Цели и задачи урока	<u>Дидактические</u>: сформировать у учащихся представление о природе, населении и хозяйстве севера Русской равнины. <u>Развивающие</u>: Продолжить развитие мышления, памяти, воображения и дальнейшее формирование учебной деятельности школьников. <u>Воспитательные</u>: способствовать формированию таких качеств личности, как организованность; умение работать в группе, воспитать осознанное отношение к собственной учебной деятельности; Формирование патриотических чувств учащихся.
Смысловые блоки изучаемого материала	1. Своеобразие природы Севера Русской равнины. 2. Население 3. Особенности хозяйственной деятельности, быта, традиции и ремесел.
Деятельность учителя	Организация учебной деятельности учащихся на основе типового плана характеристики природы. Деление класса на группы и организация учебной деятельности в группах. Формирование картографической культуры при изучении номенклатуры. Организация самоконтроля и самооценки учебной деятельности учащихся. Подведение итогов урока.
Деятельность учащихся	Решение проблемных вопросов Работа с картой Ответы доказывают, делают выводы
Средства обучения	Э.М.Раковская. География. Природа России Учеб для 8 кл/ - М.: Просвещение, 2003. Физическая карта России,
Номенклатура	Реки: Северная Двина. Днепр. Дон: Ладожское и Онежское озера, Северные Увалы. Валдайская возвышенность.
Практические задания	Установить на карте границы северной части Русской равнины.
Домашнее задание	1. Сравнить Северо-Западный и Северный районы Русской равнины. Результаты оформить в виде таблицы. 2. Составить кроссворд по номенклатуре Русской равнины.

Технологическая карта № 3

Тема урока	Центр Русской равнины. Своеобразие географического положения. Особенности природы на стыке ландшафтов. Население, возможности хозяйственной деятельности.
Цели и задачи урока	<u>Дидактические</u>: сформировать у учащихся представление о природе, населении и хозяйстве центра Русской равнины. <u>Развивающие</u>: Продолжить развитие мышления, памяти, воображения и дальнейшее формирование учебной деятельности школьников. <u>Воспитательные</u>: способствовать формированию таких качеств личности, как организованность; умение работать в группе, воспитать осознанное отношение к собственной учебной деятельности; Формирование патриотических чувств учащихся.
Смысловые блоки изучаемого материала	1. Географическое положение, границы Центра Русской равнины 2. Характеристика природы 3. Население 4. Хозяйственная деятельность
Деятельность учителя	Организация частично-поисковой деятельности учеников. Постановка проблемных вопросов и заданий. Организация групповой деятельности учащихся. Использование опорных схем при характеристике природы.
Деятельность учащихся	Работа в группах. Решение проблемных заданий. Работа с картой. Обосновывание ответов. Самооценка, самоконтроль.
Средства обучения	Э.М.Раковская. География. Природа России Учеб для 8 кл/ - М.: Просвещение, 2003. Физическая карта России, «Я познаю мир» (география).
Номенклатура	Мещерская низменность, Окско-Донская равнина, Среднерусская возвышенность, Валдайская возвыш-ть. Реки: Волга, Дон, Ока, Западная Двина, Днепр. Рыбинское водохранилище Озера: Ильмень, Чудское, Белое
Практические задания	1. Установить на карте границы центральной части Русской равнины 2. Работа с номенклатурой карты 3. Заполнить таблицу «Сходство и различия Центра и Севера Русской равнины»
Домашнее задание	1. Сочинение на тему: «Хотели бы Вы жить в центральной части Русской равнины. Почему?» 2. Нанести на контурную карту наиболее крупные формы рельефа равнины, реки и озера равнины. Какие формы рельефа преобладают в центральной части равнины?

Технологическая карта №4

Тема урока	Юг Русской равнины-лесостепи и степи. Их изменение под влиянием деятельности человека. Традиции, культура, промыслы многочисленных народов юга России под влиянием природных условий.
Цели и задачи	Дидактические: Изучить особенности природы юга Русской равнины: рельеф, климат, почвы, реки, растительность, животный мир. Ознакомить с народами, населяющими юг Русской равнины, их традициями, культурой и промыслом. Развивающие: Способствовать дальнейшему развитию мышления, памяти, воображения. Продолжить формирование учебной деятельности школьников. Воспитательные: Формирование чувства патриотизма, убеждения в необходимости бережного отношения к природе и уважение к традициям культуре народов, населяющих юг Русской равнины.
Смысловые блоки изучаемого материала	1 Характеристика природы юга Русской равнины. 2 Изучение быта народов, населяющих юг Русской равнины.
Деятельность учителя	Организация учебной деятельности учащихся, дополнение их ответов. Подготовка конвертов для практических заданий на решение проблем. Организация самоконтроля и самооценки.
Деятельность учащихся	Решение проблемных вопросов и творческих заданий. Работа в группах, распределение и выполнение заданий. Самооценка собственной учебной деятельности на уроке.
Средства обучения	Э.М.Раковская. География: Природа России. Учеб. для 8 кл./ М.: Просвещение, 2002. Карта России, СМИ, «Я познаю мир» (география). Иллюстрации, слайды.
Номенклатура	Рельеф: Приволжская, Бугульмино-Белебеевская возвышенности; Общий Сырт, Прикаспийская низменность. Реки: Волга, Дон, Урал, Кама, Белая. Водохранилища: Куйбышевское, Саратовская, Цимлянское.
Практические задания	1. Дать характеристику природы лесостепной и степной зоны Русской равнины, установить взаимосвязи между природными компонентами, написать экологические проблемы и их пути решения. 2. С помощью атласов и дополнительной литературы дать краткое описание народов, их традиции, культуру и промыслы.
Домашнее задание	1. По учебнику прочитать параграфы 32, 33, 34. 2. Написать творческое задание на тему «Народы России», (по выбору): 1 территория их заселения, история. 2 Культура, традиции. 3 Промыслы.

Технологическая карта № 5

Тема урока	Кавказ. Особенности природных компонентов от подножья к вершинам – разнообразие условий жизни и деятельности людей.
Цели и задачи урока	<u>Дидактические</u>: Сформировать представление о Кавказских горах как о целостной системе. Ознакомить с географическим положением и особенностями природы, проявлением вертикальной поясности. <u>Развивающие</u>: Способствовать развитию логического мышления школьников на основе усвоения принципа единства исторического и логического как общего способа решения задач. Продолжить развитие мышления, памяти, воображения и дальнейшего формирования учебной деятельности школьников. <u>Воспитательные</u>: привить интерес к постановке учебных задач и их выполнению для достижения цели; способствовать формированию таких качеств личности, как организованность; умение работать в группе; осознанное отношение к собственной учебной деятельности.
Смысловые блоки изучаемого материала	1. Географическое положение Кавказа 2. Геологическая история формирования Кавказа. 3. Климатические и гидрологические особенности Кавказа. 4. Почвенно-растительный покров. Высотная поясность. 5. Рекреационные ресурсы Кавказа
Деятельность учителя	Организация учебной деятельности учеников; Постановка учебных задач, планирование, решение учебных задач; Организация самоконтроля и самооценки учащихся; Использование опорных схем
Деятельность учащихся	Решение проблемных заданий. Самооценка, самоконтроль, выполнение практических заданий.
Средства обучения	Э.М.Раковская. География. Природа России Учеб для 8 кл/ - М.: Просвещение, 2003. Физическая карта, тектоническая карта, климатическая карта.
Номенклатура	Кавказ, Предкавказье. Большое Кавказ. Закавказье, Эльбрус Казбек. Хребты: Волораздельный. Скалистый. Пастбищный. Лесистый. Ставропольская возвышенность. Прикубанская низменность. Реки: Кубань. Терек. Сулак, Самр. Кума
Практические задания	1. Найти на карте Кавказа географические объекты: 2. По климатической карте составить климатограмму и определить изотермы, количества осадков, преобладающие ветры в каждом природном комплексе Кавказа 3. По Большому Кавказу и Предкавказью, по тектонической карте определить на какой тектонической структуре расположено Предкавказье:
Домашнее задание	Используя стихотворение А.С. Пушкина «Кавказ» нарисуйте задание высотную поясность Кавказа. С правой стороны напишите описание А.С.Пушкиным природной зоны, а с левой географическое название природной зоны

Технологическая карта №6

Тема урока	Урал-граница между Европой и Азией. Изменение природных особенностей с запада на восток и с севера на юг.
Цели и задачи урока	Дидактические: формировать умение самостоятельно давать характеристику географического положения. Выявить своеобразие рельефа Урала. Создать представление о природе Уральских гор. Развивающие: Совершенствовать умение работать с различными источниками географической информации. Продолжить формировать способность учащихся к системному мышлению. Воспитательные: Формирование естественно-научного мировоззрения учащихся на основе идеи развития.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1. Географическое положение 2. Геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые. 3. Климат и воды. 4. Природные зоны.
Деятельность учителя	Организация частично-поисковой деятельности учеников. Постановка учебных задач: планирование, решение учебных задач, самоконтроль и самооценка. Формулировка выводов.
Деятельность учащихся	Осознание учебной задачи, выбор методов и средств решения. Решение учебных задач. Самоконтроль и самооценка.
Источники информации	Э.М.Раковская. География. Природа России. Учеб. для 8 кл./ - М.: Просвещение, 2002. Атлас география России 8 кл.
Номенклатура	Средний Урал, Южный Урал, Полярный Урал, Северный Урал, г. Народная, г. Ямантау. Реки: Белая, Урал, Миасс. Озера: Якты-Куль, Аслы-Куль, Тургояк
Практические задания	На контурную карту нанести месторождения полезных ископаемых.
Домашнее задание	Составить вопросы для викторины на тему: “Природа и загадки Урала” и кроссворд на тему: “Сокровища Урала”

Технологическая карта №7

Тема	Урал – природные богатства, население, традиции, быт, ремесла.
Цели и задачи	Дидактические: изучить особенности природы Урала; ознакомит с населением, его традициями, бытом и ремеслами; рассмотреть природные богатства Урала. Развивающая: продолжить формирование навыков общения со сверстниками при решении учебных задач и оценки результатов деятельности. Воспитательные : воспитать интерес и организации коллективной деятельности для достижения цели.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1.Общая характеристика Урала 2.Приполярный Урал – особенности природы, население, традиции, быт, ремесла. 3.Средний Урал – природа, население, традиции, быт, ремесла. 4.Предуралье – особенности природы, население, традиции, быт, ремесла. 5.Южный Урал – природные богатства, население, традиции, быт, ремесла.
Деятельность учителя	Организует учебную деятельность учащихся в группах для решения учебных задач. Формулирует вопросы и задания для каждой группы. Контролирует выполнение заданий, организует выступления учащихся и самооценку в каждой группе.
Деятельность учащихся	Осознают учебную задачу урока, планируют ее решение. Работают с источниками географической информации. Делают краткие записи в тетрадях. Отчитываются по результатам работы в группе и оценивают полученные результаты.
Источники информации	Э.М. Раковская «География: природа России»: учебник для 8 кл. общеобразовательных учреждений, - М.: Просвещение, 2002. Атлас: География России «Природа» Физическая карта России, Физическая карта Урала.
Номенклатура	г. Народная, г. Янгантау, Кунгурская пещера, Ильменский заповедник, р. Чусовая, р. Белая, р. Уфа, р. Юрюзань, р. Инзер, р. Сим, р. Урал, горное озеро - Тургояк.
Практические задания	1. Нанести на контурную карту географические объекты Южного Урала. 2. Подготовить сообщения о регионах Урала. 3. Выполнить задания в рабочей тетради.
Домашнее задание	1. Прочитать текст учебника по теме и ответить на вопросы. 2. Нанести на контурную карту полезные ископаемые Урала. 3.Выделите экологические проблемы Урала и предложите пути их решения.

Технологическая карта №8

Тема урока	Западная Сибирь- особенности природы. Сходства и различия с Русской равниной.
Цели и задачи урока	<u>Дидактические:</u> Ознакомить учащихся с географическим положением Западной Сибири; формировать целостную систему знаний об особенностях природы; выявить черты сходства и различия природных условий Западно-Сибирской равнины с Русской равниной. <u>Развивающие:</u> Продолжить совершенствование умения работать с различными источниками географической информации; обучить учащихся самостоятельно определять черты сходства и различия при сравнении двух территорий; развить умение характеризовать природные зоны. <u>Воспитательные:</u> Продолжить формирование научного мировоззрения; воспитание чувства ответственности за качество знаний товарища при проверке и оценки его ответов.
Смысловые блоки Изучаемого материала	1. Географическое положение. 2. Геологическое строение 3. Климат. 4. Воды. 5. Природные зоны.
Деятельность учителя	Организация учебной деятельности при усвоении учениками особенностей природы Западной Сибири; Постановка проблемных вопросов ; Использование опорных схем; Организация самоконтроля и самооценки учебной деятельности учащихся
Деятельность учащихся	Решение проблемных задач; работа с физической, тектонической, климатической, гидрологической картами. Самоконтроль и самооценка.
Источники информации	География. Природа России Учеб для 8 кл/ Раковская -.: Просвещение, 2002; Атлас География России 8 кл., контурная карта
Номенклатура	Реки: Обь, Иртыш, Енисей, Катунь, Кеть, Чулым, Тобол Озера: Кулундинское, Телецкое
Практические задания	Показать на настенной карте реки, города и наивысшие точки Урала Заполнить таблицу сходства и различия Западно-Сибирской и Русской равниной.
Домашнее задание	1. Устно ответить на вопросы после параграфа 2. Нанести на контурную карту природные зоны Западной Сибири 3. Каждой группе составить кроссворд на тему: «Природа Западной Сибири».

Технологическая карта №9

Тема	Природные ресурсы Западной Сибири, проблемы рационального использования, экологические проблемы. Население, быт, традиции.
Цели и задачи	1.Дидактические: выявить многообразие природных ресурсов Западной Сибири, их использования в хозяйстве; установить главные экологические проблемы этой территории. Ознакомить учащихся с населением, бытом и традициями народов, населяющих Западную Сибирь. формировать умения устанавливать причинно-следственные связи на примере определения причин заболоченности Западной Сибири. 2. Развивающие: продолжить формирование умения находить пути решения проблем, оценивать собственную учебную деятельность. 3. Воспитательные: экологическое воспитание школьников при рассмотрении проблем Западной Сибири.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1.Богатство природных ресурсов Западной Сибири. 2.Причины заболоченности Западной Сибири и ее влияние на развитие хозяйства. 3.Экологические проблемы Западной Сибири и пути их решения. 4.Население, быт, традиции.
Деятельность учителя	Мотивация деятельности учащихся для решения учебных задач урока. Разъяснение учебной задачи урока учащимся. Организация учебной деятельности школьников. Подведение итогов урока, организация самооценки учащихся.
Деятельность учащихся	Осознание учебной задачи урока. Заполнение таблицы «Природные ресурсы». Нахождение путей решения экологических проблем. Формулирование выводов. Самоконтроль и самооценка собственной учебной деятельности.
Источники информации	Раковская Э.М. «География: природа России»: учебник для 8 кл. общеобразовательных учреждений, - М.:Просвещение, 2002. Атлас: География России Д.Ф. Маймусов «Западно-Сибирская страна: природа, ресурсы, экология».
Номенклатура	Месторождения: Уренгойское, Ямбургское Медвежье, Мессоянское; р. Обь, р. Иртыш, р. Енисей, р. Тобол
Практические задания	Отметить на контурной карте месторождения нефти и газа. Заполнить таблицу «Природные ресурсы Западной Сибири» Решение проблемы: В чем причины заболоченности и переувлажненности Западной Сибири.
Домашнее задание	1.Изучить текст § 39 Природные ресурсы Западной Сибири и проблемы их освоения. 2.Составить описание быта и традиций народов, населяющих территорию Западной Сибири.

Технологическая карта №10

Тема	Средняя Сибирь — Географическое положение, особенности природы. Богатство природных ресурсов. Трудности освоения.
Цели и задачи	Дидактические: ознакомить учащихся с географическим положением Средней Сибири; формировать целостную систему знаний об особенностях природы Средней Сибири; определить природные комплексы района. Воспитательные: продолжение формирования научного мировоззрения; формирование таких важных качеств личности как организованность, осознанного отношения к собственной учебной деятельности. Развивающие: совершенствование умения работать с различными источниками географической информации; развитие умения характеризовать природные комплексы.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1. Географическое положение Средней Сибири. 2. Рельеф. Геологическое строение и полезные ископаемые. 3. Климатические условия 4. Внутренние воды 5. Почвы, растительный и животный мир.
Деятельность учителя	Организация частично-поисковой деятельности учеников Организация учебной деятельности при усвоении учениками особенностей географического положения и влияния его на климат и воды района: Использование опорных схем; Организация самоконтроля и самооценки учебной деятельности учащихся. Формулировка выводов.
Деятельность учащихся	Решение проблемных задач: работа с картами, атласом, учебником, формирование выводов; сравнительный анализ карт
Источники информации	Раковская Э.М. «География: природа России»: учебник для 8 кл. общеобразовательных учреждений, - М.:Просвещение, 2002. Атлас: География России «Природа» Физическая карта России.
Номенклатура	Полуостров Ямал, Барабинская низменность. Обская губа. Плато Путорана. Реки: Обь, Иртыш .
Практические задания	Показать на карте низменности и реки, Сделать описание плато Путорана и реки, обозначить на контурной карте полезные ископаемые. Решение проблемной задачи и освоение природных богатств Средней Сибири.
Домашнее задание	1. Изучить параграф 40, стр.235. 2. Нанести на контурную карту природные зоны Средней Сибири.

Технологическая карта №11

Тема	Северо-Восточная Сибирь. Расчлененность рельефа, суровость климата, трудность освоения.
Цели и задачи	1. Дидактические: ознакомить учащихся с географическим положением Северо-Восточной Сибири, особенностями рельефа и климата; рассмотреть проблемы освоения. 2. Воспитательные: продолжение формирования научного мировоззрения учащихся; 3. Развивающие: продолжение формирования умения находить пути решения проблем, оценивать собственную учебную деятельность.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1. Географическое положение Северо-Восточной Сибири. 2. Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые. 3. Климат Северо-Восточной Сибири. 4. Воды. 5. Освоение территории.
Деятельность учителя	Организация учебной деятельности учащихся и формирование умения применять общие способы познания при решении учебных задач. Подведение итогов урока, организация самооценки учащихся.
Деятельность учащихся	Решение проблемных задач. Применение общих способов при решении учебных задач. Работа с картой. Формулирование выводов. Самоконтроль и самооценка собственной учебной деятельности.
Источники информации	Раковская Э.М. «География: природа России»: учебник для 8 кл. общеобразовательных учреждений, - М.: Просвещение, 2002. Атлас: География России.
Номенклатура	П-ов Таймыр. Северо-Сибирская низменность. Плато Путорана. Средне-Сибирское плоскогорье. Верхоянский хребет. Хребет Черского. Колымское нагорье. Приленское плато. Реки: Лена. Ангара. Вилуй. Индигирка. Колыма.
Практические задания	Отметить на контурной карте крупные природные комплексы. Показать на карте хребты и вершины Северо-Восточной Сибири.
Домашнее задание	1. Изучить текст § 40, стр. 235. 2. Нанести на контурную карту природные зоны Северо-Восточной Сибири. Составить описание быта и традиций народов, населяющих эту территорию.

Технологическая карта №12

Тема	Горы Южной Сибири
Цели и задачи	<u>Дидактические:</u> сформулировать у учащихся представление о крупном природном районе - Горы Южной Сибири; изучить геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые, климат, воды, природные зоны (почвы, раст. и жив. мир). <u>Развивающие:</u> сформировать умение определять учебную задачу, научить учащихся понимать структуру и выделять его элементы, продолжить формирование умений организовывать учебную деятельность. <u>Воспитательные:</u> привить интерес к совместной учебной деятельности, способствовать развитию чувства коллективизма и осознанию преимуществ групповой работы.
Средства обучения	Раковская Э.М. «География: природа России» 8 кл., 2002 г. Воробьев В.В., Покшишевский В.В. «Восточная Сибирь» 1969 г. Физическая карта России, тематическая карта, опорная схема «Изучение крупных природных районов России», опорный план изучения темы.
Деятельность учителя	Определение целей и задач урока, организация учебной деятельности учащихся при решении учебной задачи, формулировка основных вопросов и заданий, разъяснение домашнего задания.
Деятельность учащихся	Определение учебной задачи, планирование решения и способы решения УЗ урока, решение учебной задачи, осуществление самоконтроля и самооценки.
Номенклатура	Алтай, Салаирский кряж, Кузнецкий Алатау, Саяны, Яблонный хр., хр. Мунку-Сардык, Витимское плоскогорье, Становой хр., Северо-Байкальское, Становое, Патомское и Алданское нагорья.
Практические задания	Определение границ гор Южной Сибири, анализ тематических карт и рис. 101 учебника, по рис. 41 определение в какой части гор выпадает больше осадков, сравнение высотной поясности Станового нагорья, Алтая, Забайкалья, заполнение таблицы «Особенности природы гор Южной Сибири», работа с контурной картой и с физической картой России.
Домашнее задание	42 стр. 245 учебника, ответить на вопросы, на контурную карту нанести номенклатуру, творческое задание: подготовить сообщение о природных ресурсах Кузнецкой котловины, о Байкале, о коренных народах и традициях людей, населяющих территорию гор Южной Сибири.

Технологическая карта №13

Тема урока	Байкал – уникальные природные особенности. Экологические проблемы, пути решения.
Цели и задачи урока	Дидактические: Сформировать представление об оз.Байкал. Выявить особенности Байкала обуславливающие его уникальность. Определить пути решения экологических проблем. Развивающие: Воспитывающие:
Смысловые блоки изучаемого материала	Географическое положение Геологическое строение Климатические условия Природные ресурсы Экологические проблемы и пути их решения
Источники информации	Раковская Э.М. География: природа России: учеб. Для 8кл.- М.: Просвещение, 2002.- 301 с.: ил., карт. Атлас. Физ. география России 8 кл.
Деятельность учителя	Создание проблемной ситуации; формулировка проблемных вопросов и заданий. Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся при решении учебных задач и самооценки и самоконтроля.
Деятельность учащихся	Планирование решения учебной задачи (Определяют способы решения учебной задачи урока). Выполнение заданий при решении учебной задачи. Осуществляют самооценку и самоконтроль.
Номенклатура	Оз.Байкал, р.Селенга, р.Ангара, хр.Хамар-Дабан, Становое нагорье
Практические задания	Какие особенности Байкал обуславливают его уникальность и огромную ценность? В чем заключается главные причины экологических бед озера Байкал? По климатической карте определите среднемесячную температуру июля и января на побережье озера. По тектонической карте, определить к какой складчатости относится этот район. Выявить главные причины загрязнения воды озера.
Домашнее задание	стр. 249 учебника, ответить на вопросы. На контурную карту нанести номенклатуру. Творческое задание: Подготовить сообщение «Байкал. Пути его сохранения». Опережающее задание: Подготовить сообщение о редких видах обитающих на территории Д.Востока. Найти на карте землепроходцев-географов, изучавших территорию Д.Востока. Подготовить сообщение о ученых географах внесших вклад на изучении этой территории.

Технологическая карта №14

Тема	Алтай. Саяны. Забайкалье. Прибайкалье. Особенности природы. Жизнь и деятельности людей.
Цели и задачи	Дидактические: формирование у учащихся понятие о крупном природном районе Алтай, Саяны, Забайкалье, Прибайкалье. Развивающие: развитие интереса учащихся к знаниям о горных системах. Воспитательные: привитие интереса к совместной учебной деятельности; развитие чувства коллективизма.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1. Географическое положение Алтая, Саянов, Забайкалья, Прибайкалья. 2. Природные компоненты: рельеф, климат, внутренние воды, почвы, растительный и животный мир. 3. Природные ресурсы.
Деятельность учителя	Формулировка учебных задач.
Деятельность учащихся	1. Решение учебных задач урока в процессе выполнения заданий. 2. Выполнение заданий по плану урока.
Источники информации	1. Раковская Э.М. География: природа России: учеб. Для 8кл.-М.: Просвещение, 2002.- 301 с.: ил., карт. 2. Покиншенский В.В., Воробьев В.В. , «РФ Восточная Сибирь», 1969г.
Номенклатура	Алтай, Саяны, Забайкалье, Прибайкалье: Салаирский кряж; Енисейский кряж; Кузнецкий Алатау; Витимское плоскогорье, Становой хребет: Северобайкальское, Аладанское и Патомское нагорье.
Практические задания	Определить географические координаты г. Белуха по карте Атласа.
Домашнее задание	1. Прочитать текст учебника. 2. Нанести на контурную карту номенклатуру. 3. Творческое задание: подготовить сообщение о природных ресурсах Кузнецкой котловины, о Байкале, о коренных народах и традициях.

Технологическая карта №15

Тема	Дальний Восток - состав территории, географическое положение, особенности природы.
Цели и задачи	Изучить состав территории географическое положение рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые, климатические особенности и природные зоны Дальнего Востока
Смысловые блоки изучаемого материала.	1. Географическое положение 2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые. 3. Климатические условия Дальнего Востока. 4. Природные зоны.
Деятельность учителя	формулировка проблемных вопросов и заданий, организация учебной деятельности учащихся. Подведение итогов.
Деятельность учащихся	Решение проблемных заданий. Работа в группах. Осуществление самоконтроля и самооценки собственной учебной деятельности.
Источники информации	Раковская ЭМ. География: природа России: учеб. для 8кл.- М.: Просвещение, 2002.- 301 с. Атлас. Физ. география России. Слайды.
Номенклатура	П-ов Камчатка. Серединный хребет, вулкан Ключевая сопка, долина гейзеров. Курильские острова, остров Сахалин. Татарский пролив. Сихотэ-Алинь. Зейско-Буреинская равнина. Озеро Ханка.
Практические задания	Определить по карте с какими районами граничит задания дальний Восток на западе? Нарисовать на контурной карте тектонику Дальнего Востока.
Домашнее задание	Заполните таблицу о природных ресурсах дальнего Востока и их использования .Объяснить, почему на дальнем Востоке границы природных зон смещены к югу.

Технологическая карта №16

Тема урока	Чукотка, Приамурье, Приморье - природные комплексы материковой части Дальнего Востока
Цели и задачи урока	- Дидактические: усвоение знаний об природных комплексах Дальнего Востока. - Развивающие: способствование развития творческого мышления у учащихся. - Воспитательные: формирование экологического воспитания.
Смысловые блоки Изучаемого материала	1. Природный комплекс материковой части Дальнего Востока - Чукотка. 2. Природный комплекс материковой части Дальнего Востока - Приамурье. 3. Природный комплекс материковой части Дальнего Востока - Приморье. 4. Меры по рациональному использованию ресурсов района и охране природы.
Источники информации	Раковская Э.М. География: природа России: учеб. Для 8кл.-М.: Просвещение, 2002.- 301 с. Атлас. Физ. география России 8 кл.
Деятельность учителя	Создание проблемной ситуации, организация учебной деятельности учащихся, распределение класса по группам и организация работы в группах, формулирование проблемных заданий.
Деятельность учащихся	Выполнение проблемных заданий, работая в группах. Первая группа - рассмотреть особенности ПК Чукотки. Вторая группа - рассмотреть особенности ПК Приамурья. Третья группа - рассмотреть особенности ПК Приморья. Составление таблицы «Природные комплексы материковой части Дальнего Востока». Решение проблемы «Что объединяет такие разные территории в единый крупный природный район?» Самооценка учащихся после выполнения заданий. Общая самооценка за весь урок.
Номенклатура	Камчатка, Сихотэ-Алинь, Буреинский хребет, хребет Джугдур, долина реки Гейзерной, Амур, Зeya, Бурея, Уssури.
Домашнее задание	Выполнить свободную творческую работу «Вариант туристического маршрута по Дальнему Востоку с объяснением своего выбора».

Технологическая карта №18

Тема	Камчатка, Сахалин, Курильские острова – островная и полуостровная территория Дальнего Востока.
Цели и задачи	1. Дидактические: Сформировать представление о природе островной и полуостровной территории Дальнего Востока; продолжить формирование умения школьников давать характеристику отдельных территорий 2. Развивающие: Содействовать развитию мышления учащихся при решении познавательных задач. 3. Воспитательные: Продолжить формирование естественно-научного мировоззрения школьников.
Смысловые блоки изучаемого материала.	1. Камчатка 2. Сахалин 3. Курильские острова
Деятельность учителя	Организует групповую деятельность учащихся по решению учебно-познавательных задач урока. Инструктирует и консультирует учащихся при решении учебных задач; формулирует вопросы и задания для учащихся; организует анализ собственной учебной деятельности школьников, самоконтроль и самооценку учащихся, подводит итоги урока.
Деятельность учащихся	Решают учебные задачи урока; работают с текстом учебника, дополнительными источниками информации, картами (физической, тектонической, климатической и др.). Применяют общий способ для характеристики конкретного природно-территориального комплекса. Оценивают собственную учебную деятельность, делают выводы.
Источники информации	Раковская Э.М. «География: природа России»: учебник для 8 кл. общеобразовательных учреждений, - М.: Просвещение, 2002. Атлас: География России. Настенные карты: Физическая, тектоническая, климатическая, почвенная.
Номенклатура	П-ов Камчатка, п-ов Сахалин, Курильские острова, Ключевская сопка, Срединный хребет, Пенжинская губа, залив Шелехова, Татарский пролив.
Практические задания	Используя общий способ характеристики природного комплекса составить описание Камчатки, Сахалина, Курильских островов.
Домашнее задание	Составьте географический пейзаж гейзеров. По материалам периодической печати и другим источникам информации установите, что произошло и в каком состоянии находится сейчас Долина гейзеров.

Технологическая карта №19

Тема	Обобщающий урок по разделу «Крупные природные районы России».
Цели и задачи	Дидактические: систематизация и обобщение знаний учащихся о главных особенностях природы, экологических проблемах отдельных территорий России; Развивающие: проверка сформированности умений называть и показывать по карте географические объекты, расположенные на территории каждого природного района России, характеристика и оценка природных условий крупных регионов России для жизни и деятельности человека. Воспитывающие:
Деятельность учителя	Мотивация учебной деятельности учащихся, подготовка к игре. Организация коллективной работы. Проведение командной игры «Конкурс знатоков». Организация самооценки учащимися степени усвоения материала по разделу «Крупные природные районы России».
Деятельность учащихся	Осознание учебной задачи урока. Участие в игре. Осознание своей роли в решении учебных задач, поставленных перед группой. Контроль качества собственных знаний. Самооценка.
Источники информации	Карты России: Физическая, тектоническая, климатическая, природных зон; тематические карты атласа; контурные карты, конверты с заданиями для групп. Запись мелодии «Гляжу в озера синие...», выставка картин о Родине.
Практические задания	1. По описанию фрагментов природы определить о какой территории идет речь параграфа. 2. Найти соответствие между тектоническим строением и рельефом территории. 3. По климатограмме определить тип климата. Для какого региона России он характерен. 4. Составьте сравнительную характеристику природных зон: а) Русской равнины и Западной Сибири. б) Восточной Сибири и Дальнего Востока. в) Урала и Кавказа.
Домашнее задание	Составьте кроссворд: «Регионы России» или «Имена России». В первом – отразите своеобразие природы каждого региона; во втором - имена землепроходцев, путешественников, ученых-географов, исследовавших крупные регионы России.

2.4. Технология формирования учебной деятельности школьников

Одним из направлений совершенствования и повышения качества географического образования является организация процесса обучения на основе новых технологий.

Методические разработки уроков, представленные в данном разделе выполнены на основе технологии формирования учебной деятельности школьника, которая ориентирована на психическое развитие детей. В ней образовательные аспекты смещаются с усвоения основ наук на развития личности ученика. Главная задача учителя здесь заключается в том, что бы направить обучение в русло формирования учебных действий:

- целеполагания (постановки учебной задачи);
- планирование (выбор средств и методов решения учебной задачи, определения последовательности выполнения учебных действий);
- решения учебной задачи (выполнения учебных действий);
- самоконтроля и самооценки.

Технологический урок как отмечает А.З.Рахимов отличается от обычного тем, что он состоит из трёх этапов, куда входят все структурные элементы учебной деятельности (постановка учебной задачи, планирование, решение учебной задачи, самоконтроль и самооценка).

I. Ориентировочно – мотивационный этап

Или этап постановки учебной задачи включает проверку домашнего задания, выравнивание знаний учащихся, суть, которой сводится к созданию одинаковой стартовой позиции для всех учащихся и тем самым гарантируется успешное движение всех учеников без отстающих.

После ориентации в изученном материале учитель посредством цепочки проблемных вопросов подводит учащихся к формулировке учебной задачи к данному уроку – это третий элемент первого этапа. Четвертый завершающий элемент заключается в том, что учащиеся оценивают степень овладения изученного материала, что подталкивает их на дальнейшую творческую работу.

II. Операционально – исполнительный этап

Вместо традиционного объяснения нового материала на этом этапе происходит формирование учебных действий, усвоение учащимися общих способов решения конкретных практических задач. Здесь основные функции заключаются в расчленение учебной задачи на составные части. Для этого содержание изучаемого материала делится на смысловые блоки. Усвоение каждого смыслового блока содержания учебного материала осуществляется через решение проблемного задания. В результате чего происходит восхождение от абстрактных (т.е. самых простых и доступных) компонентов к конкретному, т.е. к системному структурному, полному, синтетическому понятию. Учащиеся в процессе собственной предметно-преобразующей, умственно-практической деятельности постепенно усваивают все характерные при-

знаки изучаемых крупных природных регионов России. Главными принципами обучения, которых должен придерживаться учитель, организуя образовательный процесс – это систематический контроль выполнения задания через систему групповой работы и регулярная пошаговая оценка результатов решения учебной задачи. Соблюдение данных условий гарантирует успех в деле учения, способствует не только усвоению нового материала, но и создает психологические условия формирования положительного эмоционального отношения к изучаемому.

Решению учебной задачи способствует применение действия моделирования знаний и способов в знаковой графической картографической словесной или другой символической форме. Например, характеристика любой территории осуществляется учащимися на основе знания или общего способа, модель которой представлена в текстовой (словесной) форме, известная на практике как типовый план характеристики объекта (территории). Широко применяются при изучении крупных регионов России так же картографические модели, которые облегчают усвоение географической номенклатуры и формируют пространственные представления учащихся.

Решение учебной задачи (выполнение каждого задания) сопровождается групповым обсуждением, и заканчиваются самооценкой, утверждаемой в группе.

Количество оценок должно соответствовать количеству заданий выполняемых на уроке. В данной технологии пошаговая оценка имеет принципиально важное значение. Если учащиеся за весь урок выставляют только одну общую самооценку, то возникают трудности в объективности и адекватности самооценки знаний.

III. Рефлексивно – оценочный этап

Подразумевает пошаговую рефлексия и завершение урока общей самооценкой. В традиционном подходе к обучению контроль и оценка работы учеников на уроке возлагается на учителя. В технологии формирования учебной деятельности контрольно-оценочную функцию выполняют сами учащиеся. Они контролируют и оценивают собственную учебную деятельность в течение всего урока. На этом этапе осуществляется итоговая рефлексия, и самооценка выводится с учетом степени выполнения проблемных заданий или решения учебной задачи.

Важным элементов рефлексивно-оценочного этапа является домашнее задание, которое дается на трёх уровнях:

1 уровень – репродуктивный – выполнение программных заданий по учебнику;

2 уровень – полутворческий – перенос усвоенного образца в новую учебную ситуацию;

3 уровень – творческий – свободное творчество по теме, нахождения собственных способ решения учебной задачи.

Далее представлены разработки уроков по теме «Крупные природные регионы России», выполненные по технологии формирования учебной деятельности. Они были разработаны студентами 4 курса на факультативных за-

нениях по курсу «Современные образовательные технологии обучения географии» и апробированы в период педагогической практики.

Урок 1

Тема: Особенности географического положения, границы, климатические условия и внутренние воды Восточно-Европейской равнины.

Цели:

- 1) Дидактические: охарактеризовать представление о географическом положении; определить границы, климатические условия и внутренние воды Восточно-Европейской равнины.
- 2) Развивающая: отработать приемы самостоятельной умственной деятельности, способствующих развитию логического мышления школьников на основе усвоения принципа единства исторического и логического как общего способа решения задач.
- 3) Воспитательная: формирование естественнонаучного мировоззрения у учащихся.

Оборудование

- 1) Физическая карта России
- 2) Схема «План комплексной характеристики крупного природного района»
- 3) Климатическая карта России
- 4) Конверты с заданиями
- 5) Звезды из картона для подсчета баллов

План изучения темы

1. Географическое положение
2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые
3. Климатические условия района
4. Внутренние воды

Содержание урока

I. Ориентировочно мотивационный этап

1) Проверка домашнего задания.

Выяснение основных понятий по структуре Русской (Восточно-Европейской) равнины по следующим заданиям.

Класс делится на три группы:

- 1 группа – 1 ряд
- 2 группа – 2 ряд
- 3 группа – 3 ряд

В каждой группе определяется лидер.

1 задание: Каждой группе раздается конверт с вопросом, на которой она должна ответить.

1 конверт: Географическое положение это...

2 конверт: Из каких основных элементов состоит рельеф?

3 конверт: Какая тектоническая структура лежит в основании Восточно-Европейской равнины. Установите ее связь с рельефом.

2 задание: Каждая группа вновь получает конверты с заданием

1 конверт: С какими крупными районами граничит Русская равнина?

2 конверт: Какие моря омывают Русскую равнину?

3 конверт: На какой тектонической структуре сформировалась равнина

3) Самооценка.

Для самооценки команды обмениваются выполненными заданиями и производят оценку друг друга: 1 команда проверяет 2 команду, 2 команда – 3 команду, а 3 команда проверяет 1 команду.

Команды оценивают друг друга и выставляют баллы. Каждая команда получает звездочки в зависимости от количества баллов.

(1 задание оценивается 5 бальной системой).

4) Постановка учебной задачи

Как вы думаете, почему мы начинаем изучать крупные природные районы России с Восточно-Европейской равнины?

В какой последовательности мы будем изучать этот район?

(Необходимо обратиться к схеме «План комплексной характеристики природного района»).

При ответе на эти вопросы учащимся необходимо отметить, что в соответствии с планом изучения природных районов мы начнем изучение Русской равнины с географического положения, затем рассмотрим геологического строение и рельеф, климатические условия и внутренние воды.

При определении последовательности изучения природных условий района необходимо воспользоваться также опорной схемой взаимодействия природных компонентов в природном комплексе. Следует последовательно и кратко рассмотреть геологическую историю, строение территории, полезные ископаемые, климат и другие природные компоненты.

II. Операционально-исполнительский этап.

Опираясь на схему «План изучения природных районов». определите с чего мы должны начать изучение Восточно-Европейской равнины?

- С географического положения.

Задание 1. Каждый из представителей группы должен показать на карте границы и по три географических объекта:

1 группа: северную границу района, р. Печора, оз. Ладожское, Кольский п-ов.

2 группа: западную и восточную границы района, р. Волга, оз. Онежское, Среднерусскую возвышенность.

3 группа: южную границу района, р. Дон, оз. Чудское. Прикаспийскую низменность.

Самооценка: каждая команда получает звездочки по количеству верных ответов.

Задание 2. Определить, какими полезными ископаемыми богата Русская равнина? Каждая команда записывает месторождения полезных ископаемых имеющихся в Русской равнине.

Самооценка: Группа, записавшая наибольшее число месторождений полезных ископаемых получает 5 звездочек, следующая 4 и 3 соответственно.

Задание 3. Выявить основные особенности климата и определить климатообразующие факторы, влияющие на климатические особенности этого района. Рассмотреть основные показатели климата и объяснить причины усиления континентальности климата с северо-запада на юго-восток.

Каждая группа получает задание

1 группа: На основе климатической карты определить изотермы января и июля, температурные максимумы и минимумы.

2 группа: Расскажите о режиме выпадения осадков в Русской равнине и определите среднегодовое количество осадков, испаряемость, коэффициент увлажнения.

3 группа: Определите, какие типы воздушных масс господствуют на территории Русской равнины в разные сезоны года.

Самооценка: группы оценивают друг друга, как они справились с заданием и выставляются баллы.

Задание 4. Изучить внутренние воды Восточно-Европейской равнины. Каждая команда готовит небольшое сообщение

1 группа – Сравните северные и южные реки Русской равнины по строению долин, особенностям питания и режима.

2 группа – Определите типы озерных котловин Русской равнины и объясните особенности их строения.

3 группа – Определите на каких реках построены крупнейшие водохранилища. Объясните причины их размещения.

Самооценка: команды оценивают друг друга, как они справились с заданием и выставляются баллы.

III. Рефлексивно- оценочный этап

1) Что вы сегодня узнали на уроке?

Мы узнали географическое положение Восточно-Европейской равнины, геологическое строение, климат и внутренние воды.

2) Какие выводы мы можем сделать?

- Русская равнина занимает европейскую часть России

- В основе равнины древняя докембрийская платформа

- Большая часть располагается в умеренном климатическом поясе

- Протекают такие крупные реки как Волга, Днепр, Дон, Кубань, Сев. Двина и т.д.

- Располагаются крупные озера – Онежское, Ладожское, Чудское, Ильмень.

3) Какие факторы обусловили равнинный характер рельефа на самой большой по площади равнине России.

Самооценка

А теперь каждая группа подсчитывает количество своих звездочек и выставит себе оценку, которую они заслужили:

От 25 и выше оценка «5»

От 20 до 25 оценка «4»

От 20 и ниже оценка «3»

Каждая группа подсчитывает количество звездочек и выставляет себе оценку, ориентируясь на шкалу.

Домашняя работа

1. Составить кроссворд по номенклатуре Восточно-Европейской равнины.
2. На следующем уроке необходимо будет обмениваться кроссвордами и проверить друг у друга уровень знания номенклатуры.
3. Ответить на вопросы в конце параграфа.
4. Определить по карте наибольшую и наименьшую высоты в пределах Русской равнины.
5. Обозначить эти точки на контурной карте.
6. Построить климатограммы городов Санкт-Петербург, Москва и Уфа.
7. Сделать на их основе выводы об изменении климата с запада на восток.

Урок 2

Тема: Север Русской равнины. Природа, население, особенности хозяйственной деятельности, быта, традиций и ремесел.

Цели:

- 1) Дидактические – сформировать у учащихся представление о природе, населении и хозяйстве Севера Русской равнины.
- 2) Развивающие – продолжить дальнейшее формирование учебной деятельности у школьников.
- 3) Воспитательные – способствовать формированию таких важных качеств личности как организованность, воспитать осознанное отношение к собственной учебной деятельности.

Оборудование:

Атлас «России 8 класс». Физическая карта России, тектоники, учебник 8 класса «География России», А. В. Даринский, Б. В. Белоусов и др., 1993. Плакат «Типовой план характеристики ПТК». Климатограммы.

План изучения темы:

- 1) Своеобразие природы Севера Русской равнины.
- 2) Население.
- 3) Особенности хозяйственной деятельности, быта, традиций и ремесел.

Содержание урока

I. Ориентировочно – мотивационный этап.

Проверка домашнего задания

Деление класса на две группы. Каждая группа получает задания на карточках, вложенных в конверты.

Карточка для первой группы:	Карточка для второй группы:
Задание 1. Назвать и отметить на карте: 1) самое крупное озеро в Северо-Западе Русской равнины. 2) Река, впадающая в Финский залив. Задание 2. Выберите лишнее: 1) какой субъект Российской Федерации не относится к Северо-Западной части Русской равнины: - Псковская область - Новгородская область - город Санкт – Петербург - Архангельская область - Ленинградская область. 2) озера, относящиеся к Северо-Западной части Русской равнины: - Ладожское - Онежское - Псковское - Чудское - Байкал - Ильмень Задание 3. Подумайте и ответьте на вопросы: - Какова причина возникновения Новгородской Руси? - Какие факторы благо препятствовали формированию города Санкт – Петербурга?	Задание 1. Назвать и отметить на карте: 1) озеро на юге от Санкт – Петербурга, на его берегу находится Великий Новгород. 2) Возвышенности, находящиеся на Северо-Западе Русской равнины. Задание 2. Выберите лишнее: 1) какое полезное ископаемое не относится к Северо-Западной части Русской равнины: - огнеупорные глины - кварцевые пески - бокситы - алмазы 2) специализация сельского хозяйства Северо-Западной части Русской равнины: - молочное животноводство - свиноводство - хлопководство - льноводство Задание 3. Подумайте и ответьте на вопросы: - В чем особенность моренно-ледникового ландшафта характерного для Северо-Западной части Русской равнины? - Какие экологические проблемы существуют в Северо-Западной части Русской равнины?

Самооценка

За каждый правильный ответ ученики получают жетончики.

Постановка учебной задачи

Мы с Вами только что повторили еще один район Русской равнины. Сегодня перейдем к изучению следующего района – Север Русской равнины.

А в какой последовательности мы будем изучать этот район?

- Природу района необходимо изучать, используя общий способ характеристики ТПК.

План комплексной характеристики ТПК

- 1) Географическое положение
- 2) Природа
 - а) геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые
 - б) взаимосвязь климата с рельефом и географической широтой
 - в) влияние климата и рельефа на происхождение и расположение внутренних вод
 - г) разнообразие природных зон Севера Русской равнины в зависимости от рельефа и климата
- 3) Население
- 4) Хозяйство, быта, традиций и ремесел

II. Операционально-исполнительский этап.

Задание 4

Задание для первой группы:

- с какими крупными природными районами граничит Север Русской равнины (покажите на карте)
- отметить на контурной карте границы Северной части Русской равнины.

Задание для второй группы:

- какие субъекты Российской Федерации входят в состав этой равнины (показать на карте).
- отметить на контурной карте границы Северной части Русской равнины.

Самооценка

За каждый правильный ответ ученики получают жетончики.

Для выполнения следующего задания необходимо разделиться на четыре группы. Каждой группе будут даны определенные задания.

Задание 5

- по тектонической карте изучить возраст пород, рельеф и полезные ископаемые Севера Русской равнины.
- установить взаимосвязь рельефа с геологическим строением данной территории
- нанести на контурную карту полезные ископаемые

Задание 6

- изучите климатическую карту России и определите, в каких широтах лежит данная территория, какое влияние это оказывает на климат

- по данным климатограммы проанализировать ход январских и июльских температур Севера Русской равнины
- нанести на контурную карту климатические пояса и области, стрелками указать направление ветра

Задание 7

- по физической карте России изучить внутренние воды Севера Русской равнины и сделать комплексную характеристику реки Печора
- докажете зависимость типа питания рек от климата
- нанесите на контурную карту реки и озера данной территории

Задание 8

- по данным атласа изучить животный мир, растительность и почвы Севера Русской равнины, установите закономерности их взаимосвязи
- объясните, почему в зоне тундры отсутствует древесная растительность и много светолубивых
- перечислите редкие виды растений и животных и нанесите на контурную карту Государственные и Биосферные заповедники

Самооценка

За каждый правильный ответ ученики получают жетончики.

Задание 9

Ответьте на вопросы:

- Какими природными ресурсами, для развития хозяйства обладает Север Русской равнины?
- Назовите землепроходцев принимавших участие в исследовании и освоении Севера Русской равнины?
- Какие факторы благоприятствовали притоку населения в данный район?
- Какова специализация народного хозяйства Севера Русской равнины? Какими факторами она определяется?
- Какие экологические проблемы на Севере Русской равнины? Как они решаются?
- Как ход истории и географическое положение оказали влияние на развитие ремесел, быта и традиций?
- Какие обычаи и традиции присущи народам, населяющим Север Русской равнины?

Самооценка.

За каждый правильный ответ ученики получают жетончики.

III. Рефлексивно – оценочный этап

Сегодня мы изучили природу, население, особенности хозяйственной деятельности, быта, традиций и ремесел Севера Русской равнины.

Общая самооценка за весь урок осуществляется учеником, путем подсчета количества жетончиков, полученных за правильные ответы.

По следующим критериям:

- 20 и более - «отлично»
- 17 – 19 – «хорошо»
- 14 – 16 – «удовлетворительно»
- менее 14 – «неудовлетворительно»

Домашнее задание:

- 1) Выполнить сравнительный анализ Северо-Западной и Северной частей Русской равнины, оформить в виде таблицы.

Признаки	Северо-Запад Русской равнины	Север Русской равнины
1.географическое положение 2.геологическое строение 3.особенности климата 4.внутренние воды 5.природные зоны		

- 2) Составить кроссворд по номенклатуре.

Урок 3

Тема: Центральная часть Восточно-Европейской равнины. Своеобразие географического положения, особенности природы на стыке ландшафтов. Население, возможности хозяйственной деятельности.

Цели:

- 1) Дидактические – сформировать у учащихся представление о природе, ландшафте, населении, о хозяйственной деятельности Центра Русской равнины.
- 2) Развивающие – продолжить дальнейшее формирование учебной деятельности у школьников.
- 3) Воспитательные – способствовать формированию таких важных качеств личности как организованность, воспитать осознанное отношение к собственной учебной деятельности, коллективизм. Формирование естественнонаучного мировоззрения у учащихся.

Оборудование:

Атлас «России 8 класс». Физическая карта России, тектоническая карта России, учебник 8 класса «География России», Э.М. Раковская, 2003, снежинки.

План изучения нового материала:

1. Географическое положение, границы центральной части района русской равнины
2. Характеристика природы данного района
3. Население
4. Хозяйственная деятельность центральной части русской равнины

Содержание урока

I. Ориентировочно – мотивационный этап.

Проверка домашнего задания

класс делится на 2 группы, каждая из которых получает задания на карточках, вложенных в конверты.

Карточка 1	Карточка 2
<i>Задание 1</i> Назвать и показать на карте - самое крупное озеро на Севере Русской равнины. Дать его характеристику. - реки северной части равнины.	<i>Задание 1</i> Назвать и показать на карте - Онежское озеро. Дать его характеристику - Реки северной части Русской равнины
<i>Задание 2</i> Ответьте на вопрос: Какие факторы оказали влияние на формирование Севера Русской равнины.	<i>Задание 2</i> Ответьте на вопрос Какие экологические проблемы существуют на севере Русской равнины

Самооценка

За правильные ответы учащиеся оцениваются с помощью снежинок, за каждый правильный ответ на вопрос.

Постановка учебной задачи

Сегодня перейдем к изучению следующего района – Центра Русской равнины.

В какой последовательности мы будем изучать этот район?

План комплексной характеристики природного района

- 1) Географическое положение и его влияние на формирование природных условий.
- 2) Природа
 - а) рельеф его связь с геологическими структурами и закономерности размещения полезных ископаемых

- б) климат
- в) Внутренние воды, их связь с рельефом и климатом
- 3) Население
- 4) Природные ресурсы и их хозяйственное использование

II. Операционально-исполнительский этап.

Задание 3

Дать характеристику географического положения Центра Русской равнины.

С какими крупными природными районами граничит Центр Русской равнины (показать на карте)

Какие субъекты Российской Федерации входят в состав этой части равнины (показать на карте).

Самооценка

Учитель оценивает ответы учащихся с помощью снежинок.

Задание 4

Для выполнения этого задания необходимо разделиться на три группы.

Каждая группа получает определенные задания.

1 группа – Охарактеризовать рельеф установить его связь с геологическими структурами и определить полезные ископаемые этой территории, обозначить их на контурной карте

2 группа – Дать характеристику климата Центра Русской равнины. Определить под влиянием, каких факторов формируется климат этой территории. Построить климатограмму.

3 группа – Охарактеризовать внутренние воды, установить их связь с рельефом и климатом. Подписать на контурной карте крупные реки озера региона. Определить питание и режим рек.

Самооценка

Ответы учащихся оцениваются с помощью снежинок.

Задание 5. Работа с текстом учебника.

Ответить на вопросы:

- 1) Какими природными ресурсами, для развития хозяйства обладает Центр Русской равнины?
- 2) Назовите исследователей Центра Русской равнины?
- 3) Какие факторы благоприятствовали притоку населения в данный район?
- 4) Какова специализация народного хозяйства Центра Русской равнины? Какими факторами они определяются?
- 5) Какие экологические проблемы в Центральной части Русской равнины? Как они решаются?

Самооценка

Группа, правильно ответившая, на все вопросы получает 5 снежинок. За каждый неправильный ответ снимается по снежинке.

III. Рефлексивно – оценочный этап.

Общая самооценка за весь урок с учетом промежуточных оценок.

Учащиеся подчитывают количество снежинок и оценивают работу группы и каждого ученика.

Домашнее задание:

1) Сравните Северный район Русской равнины и Центр Русской равнины. Результаты оформить в виде следующей таблицы.

Элементы сравнения	Центр Русской равнины	Север Русской равнины

2) Написать сочинение на тему: «Хотели бы Вы жить в Центральной части Русской Равнины? Почему?»

3) Нанести на контурную карту и уметь показывать по стенной карте наиболее крупные равнины и горные системы Восточно-Европейской равнины. Какие формы рельефа преобладают в центральной части равнины?

4) Подписать на контурной карте реки и озера Центра Русской равнины.

Урок 4

Тема: Юг Русской равнины-лесостепи и степи. Их изменение под влиянием деятельности человека. Традиции, культура, промыслы многочисленных народов юга Русской равнины под влиянием природных условий.

Цели:

1) Дидактические:

1. Изучить особенности природы Юга Русской равнины, рассмотреть ее компоненты: рельеф, климат, внутренние воды, почвы, растительность и животный мир.
2. Ознакомить учащихся с народами, населяющими юг Русской равнины. Изучить традиции, культуру и промыслы этих народов.
3. Установить антропогенное влияние на природу Юга Русской равнины.

2) Развивающие:

1. Развитие мышления, памяти, умения устанавливать взаимосвязи.
2. Продолжить формирование учебной деятельности школьников.

3) Воспитательные:

1. Развитие познавательного интереса к географии как науке.
2. Формирование чувства патриотизма и убеждения в необходимости бережного отношения к природе, уважения к традициям и культуре народов, населяющих Юг Русской равнины.

Оборудование: карты России: физическая, растительности, почв и карта народов, атласы, дидактический материал, конверты с заданиями, кружочки (баллы).

План изучения новой темы:

1. Характеристика природы Юга Русской равнины.
2. Изучение быта народов, населяющих Юг Русской равнины.

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап.

-Ребята сегодня мы проведем урок в игровой форме . Разделим класс на две группы и пусть каждая группа стремится набрать больше баллов. Баллы будете собирать в течение всего урока и в конце получите соответствующие оценки. Итак, проверим домашнее задание. На прошлом уроке мы изучили центральную часть Русской равнины.

Первое задание: Выберите правильный вариант ответа.

Карточка для 1 группы	Карточка для 2 группы
1. Зона арктических пустынь располагается в основном: А) на островах Северного-Ледовитого океана; Б) на полуостровах. 2. Корм большинству животных арктических пустынь дает: А) суша; Б) море. 3. Избыточное увлажнение тундры связано в первую очередь: А) с многолетней мерзлотой; Б) с низкой испаряемостью; В) с большим количеством осадков. 4. Главной причиной низкого содержания гумуса в почвах тундры является: А) отсутствие растительных остатков; Б) низкие температуры, затрудняющие перегнивание;	1. Главной причиной малого количества тепла, получаемого территорией тундры, является: А) низкий угол падения лучей; Б) малая продолжительность освещения. 2. Для зоны арктических пустынь характерны животные: А) белые медведи; Б) бел. медведи и моржи; В) бел. медведи, моржи, морские котики. 3. Низкие летние температуры зоны тундр объясняются в первую очередь: А) большими затратами тепла на таяние снега и мерзлоты; Б) малым притоком солнечной радиации. 4. Причинами безлесья тундр являются: А) холод; Б) холод и многолетняя мерзлота;

В) сильный промыв почвы. 5. Земли тундр используются главным образом: А) под пашню; Б) под пастбища. 6. На большой части таежной зоны увлажнение: А) избыточное; Б) достаточное ; В) недостаточное. 7. Далее всего на юг тайга простирается: А) на Восточно-Европейской равнине; Б) на Западно-Сибирской равнине; В) на Среднесибирском плоскогорье. 8. Установите соответствие: Леса А) тайга; Б) смешанные леса; В) широколиственные леса. Древесные породы А) береза, ель, дуб, сосна. Б) ель, сосна, пихта. В) пробковый дуб, бархатное дерево. 9. Специфический эндемичный характер растительности широк. лесов: А) с древовидностью растительного покрова; Б) с муссонным климатом; В) с достаточным увлажнением. 10. Более высокие летние температуры степей по сравнению с лесами объясняются: А) более южным географическим положением; Б) обогревающим влиянием океанов. 11. Главной причиной безлесья степей является: А) недостаточное увлажнение; Б) Малое количество осадков; В) Теплое продолжительное лето. 12. Основной причиной высокого содержания гумуса в черноземах явля-	В) холод, многолетняя мерзлота и сильные ветры. 5. Основные занятия жителей тундр: А) оленеводство; Б) земледелие и охота; В) охота и оленеводство. бугри лесной зоны наиболее низкие зимние температуры отмечаются в зоне: А) тайги; Б) смешанных лесов; В) широколиственных лесов. 7. Далее всего на север тайга простирается: А) на Восточно-Европейской равнине. Б) на Западно-Сибирской равнине; В) на Среднесибирском плоскогорье. 8. Установите соответствие: Часть таежной зоны А) север Восточно-Европейской равнины; Б) Зап. Сибирь; В) вост. Сибирь. Древесные породы А) ель и сосна; Б) пихта и ель; В) сосна и лиственница. 9. Эндемичный специфический характер растительности широк. лесов Д. Востока связан: А) с плодородными почвами; Б) с муссонным климатом; В) с древностью растительного покрова. 10. Причиной меньшего количества осадков в степной зоне по сравнению с лесной объясняется расположением степей: А) на большем расстоянии от океанов; Б) южнее путей прохождения циклонов. 11. Для зоны степей характерно увлажнение:

ется: А) высокие летние температуры; Б) механический состав почвы; В) ослабленный промыв почвы.	А) избыточное; Б) недостаточное; В) скудное. 12. Большое разнообразие грызунов объясняется: А) разнообразием растительной пищи; Б) отсутствием хищников.

Ответы к заданию 1:

Вариант 1

1-а,2-б,3-б,4-б,5-б,6-б,7-в,8-аБ,бА,вВ,9-б,10-а,11-а,12-в.

Вариант 2

1-а,2-в,3-а,4-в,5-в,6-а,7-а,8-аА,бБ,вВ,9-б,10-а,11-б,12-а.

Второе задание:

Карточка для 1 группы	Карточка для 2 группы
Вариант1:Кустарниковые растения тундр имеют небольшую листовую пластинку, как и растения засушливых мест обитания. Чем это можно объяснить, ведь влаги в тундре достаточно? Вариант2:Какие негативные изменения наступают в природном комплексе после уничтожения лесов. Какое значение имеет лесная растительность? Ответы к заданию 2:	Вариант1 Влаги в тундре достаточно. Но на испарение влаги листьям требуется тепло, а его в тундре мало. И растения имеют небольшие листья, чтобы испарять меньше влаги и экономить тепло. Вариант2 Леса замедляют таяние снега. Влага не стекает по поверхности в реки, а просачивается в почву. От этого:1)реже случаются наводнения;2)уменьшается водная эрозия и образование оврагов и балок;3)сохраняется почвенная влага, ослабляются последствия засух.

- Теперь я буду называть вам номенклатуру, а вы быстренько должны показывать их на карте: Балтийский щит, Кольский полуостров, Русская равнина, Тиманский кряж, Белое море, Валдайская возвышенность, Воронежский массив, Среднерусская возвышенность, Волга, Ладожское и Онежское озера, Северные Увалы, Приволжская возвышенность. Прекрасно, садитесь!

Самооценка

А теперь подсчитайте сколько баллов вы набрали.

А теперь приступим к изучению новой темы. Какие части Русской равнины мы с вами изучили?

-Северную и центральную часть Русской равнины.

-Сегодня мы продолжаем изучать Русскую равнину. И рассмотрим какую

часть?

- Юг Русской равнины.

- Этот учебный материал вам знаком, и у вас есть представление о нем. Кто покажет на карте изучаемую территорию (ученик показывает).

- Новую тему мы будем изучать по плану, с которым мы уже знакомы.

- **«Характеристика природной зоны"...»**

1. Географическое положение природной зоны, ее природные рубежи.

2. Возраст, краткая история развития.

3. Своеобразие природной зоны, ее географическое строение и отличия от других зон.

4. Взаимосвязи компонентов в природной зоне.

5. Природные ресурсы и их влияние на развитие общества.

6. Влияние деятельности человека на современное состояние природной зоны.

7. Прогноз изменений зоны под влиянием естественных и антропогенных факторов.

II. Операционально-исполнительский этап.

- Для работы на сегодняшнем уроке я предлагаю вам назначить более сильного ученика-эксперта, в каждой группе. А также назначить специалистов определенного профиля: картографов, геологов, климатологов, биологов-почвоведов и экологов.

- Таким образом, в процессе совместной работы мы всесторонне изучим юг Русской равнины и увидим, насколько интересен и загадочен этот природный регион.

Для работы в группах вам даны инструкции и дидактический материал, который поможет вам выполнять задания. Итак, за работу!

Группам дается два конверта.

1. Достаньте задания из конвертов, изучите задания и инструкции, просмотрите дидактический материал, книги, атласы.

2. Распределите задания в группе, каждый должен определить свою специализацию.

3. Выполните задания.

4. Заполните карточки.

5. Подготовьтесь к докладу.

Содержание заданий:

Задание 1. картографам:

1) Определите географическое положение лесостепной зоны Русской равнины (степной зоны-другой команде).

2) С какими городами проходит граница этой зоны?

3) Найдите горы, возвышенности, низменности данной территории и определите происхождение некоторых географических названий, используя школьный топонимический словарь. Уметь показывать их на физической карте.

Задание 2. геологам:

1) По атласу определите, какие крупные тектонические структуры выделяются

в пределах юга Русской равнины. Установите, породами какого возраста сложена каждая из структур и как они размещены по ее пространству.

2)Используя дидактический материал и атлас, расскажите об особенностях рельефа юга Русской равнины. Объясните, под влиянием, каких факторов формируется современный рельеф этой территории.

3)Какими полезными ископаемыми богат юг Русской равнины? Каким геологическим структурам соответствуют полезные ископаемые осадочного и магматического происхождения?

4)Установите взаимосвязь по цепочке:"тектоническое строение-рельеф-геологическое строение-полезные ископаемые".

Задание 3. климатологу-гидрографу:

1)Охарактеризуйте климатические особенности лесостепной зоны(степной зоны)Русской равнины по картам атласа и тексту учебника.

2)Определите, есть ли в этой зоне какие-либо преграды на пути воздушных масс?

3)Проанализируйте, как распределяются осадки в лесостепной зоне(степной зоне)?Объясните причины такого распределения.

4)Выявите отличительные черты лесостепной и степной зон Русской равнины.

5)Назовите крупнейшие реки территории юга Русской равнины. Охарактеризуйте их. Как они используются человеком?

Задание 4. биологу-почвоведу:

1)Определите почвы лесостепной зоны(степной зоны)Русской равнины. Объясните зависимость типа почв от климатических характеристик и растительности зоны.

2)Определите растительность и животный мир лесостепной(степной)зоны.

3)Установите взаимосвязь по цепочке:"климат-природная зона-почва-растительность-животный мир".

Задание 5. экологам:

1)определите экологические проблемы лесостепной (степной) зоны Русской равнины из-за влияния человека:

- а) на почву
- б) при добыче полезных ископаемых
- в) на внутренние воды
- г) на растительный и животный мир.

2)Придумайте меры по охране природы лесостепной(степной)зоны.

Учащиеся выполняют задания, отвечают на вопросы, консультируются у учащихся-экспертов и учителя.

Учащиеся выступают с докладами.

Самооценка.

Ответы оцениваются по 10 бальной шкале.

-Приступаем к изучению народов.

Посмотрите на карту и скажите, какие народы населяют Юг Русской равнины.

-русские, украинцы, мордва, казахи, чуваша, татары, башкиры и др.

- Какую религию они проповедуют?

- русские, украинцы, мордва, чуваша – православие (христианство), татары,

башкиры – ислам. Теперь послушаем сообщения, 1 группа должна была приготовить про народы, которые проповедуют православие. 2 группа – народы проповедующие ислам.

А теперь скажите мне, какие отрасли сельского хозяйства здесь развиты и почему?

Задание для 1 группы: По атласу рассмотрите как развито земледелие на Юге равнины, какие виды культур здесь распространены?

Задание для 2 группы: Рассмотрите как развито животноводство? какие отрасли животноводства распространены на Юге равнины?

- земледелие (выращивают зерновые: пшеницу, рожь, ячмень, овес, просо, кукурузу; зернобобовые: горох, фасоль, соя, чечевица; технические: сахарная свекла, подсолнечник; овощные: картофель, морковь, лук...

Животноводство: мясомолочное скотоводство, свиноводство, пчеловодство, овцеводство, коневодство. Потому что, это зона степей, здесь черноземы, очень благоприятны для земледелия и животноводства.

III Рефлексивно - оценочный этап.

Итак, делаем выводы. Сегодня мы изучили географическое положение, природные особенности, народы и отрасли сельского хозяйства Юга Русской равнины.

-А теперь, дайте мне развернутые ответы на вопросы.

1. Ландшафт, в котором на междуречья лугово-степные или степные участки чередуются с массивами лесов? (Лесостепь).
2. Преобразованная человеком зона, где не осталось естественных ландшафтов? (Степь).
3. Покажите на карте всю территорию Русской равнины и отдельно границы северной, центральной, южной части. Скажите характерные для них особенности.
4. В какой части более благоприятные условия для жизни и деятельности человека. Почему?
5. Расскажите про природные зоны, начиная от арктических пустынь.

Самооценка

Сегодня вы все славно поработали. Но сейчас вам предстоит оценить самих себя. Кто работал больше всех, кто, по вашему, мнению должен получить хорошие оценки? Подсчитайте свои баллы, если у вас набралось:

От 5 до 15 – «3»

От 15 до 25 – «4»

От 25 до 35 – «5»

Домашнее задание

- 1) по учебнику прочитать параграфы 32, 33, 34.
- 2) творческое задание на тему «Народы»: описать культуру, традиции и промыслы народов (по выбору), по любому источнику. Это задание сдать в письменной форме.

Урок 5

Тема: Кавказ. Особенности природных компонентов от подножия к вершинам – разнообразие условий жизни и деятельности людей.

Цели:

- 1) Дидактические: Ознакомить учащихся с географическим положением Кавказа. Сформировать целостную систему знаний об особенностях природы Кавказа.
- 2) Развивающие: Способствовать развитию логического мышления школьников на основе усвоения принципа единства исторического и логического как общего способа решения задач.
- 3) Воспитательная: Воспитать интерес к постановке учебных задач и выполнению учебных действий для достижения цели.

Оборудование:

- 1) Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений/Э. М. Раковская – 2-е изд.-М.:Просвещение,1995.
- 2) Атлас: География России. Природа (8 класс).
- 3) Настенная физическая карта России.
- 4) Тектоническая карта России.
- 5)Фотографии.
- 6)Плакат высотной поясности Кавказа.

План изучения темы:

1. Географическое положение Кавказа.
2. Геологическая история формирования Кавказа.
3. Современные рельефообразующие процессы.
4. Вертикальная поясность Кавказа.
5. Экологическая ситуация региона.

Содержание урока:

I. Ориентировочно-мотивационный этап.

Проверка домашних заданий:

Изучение, какого крупного природного района на прошлом уроке мы с вами закончили? А теперь, чтобы узнать, как мы усвоили пройденный материал, выполним несколько заданий:

Задание 1

На доске записаны объекты номенклатуры. Для первого и второго вариантов поставлены порядковые номера.

I вариант	Объект	II вариант
1	Северные Увалы	10
2	Приволжская возвышенность	9
3	Общий Сырт	8

4	Среднерусская возвышенность	7
5	Прикаспийская низменность	6
6	Северная Двина	5
7	Дон	4
8	Печора	3
9	Чудское	2
10	Ильмень	1

Определения:

- 1) Возвышенность, протянувшаяся вдоль правого берега Волги
- 2) Плоская равнина, расположенная ниже уровня океана, на ее территории находится нижнее течение Волги.
- 3) Река, берущая начало в Уральских горах и впадающая в Баренцево море.
- 4) Возвышенность, протянувшаяся по параллели 60°с.ш.
- 5) Озеро, по которому проходит граница с Эстонией.
- 6) Река, соединенная с Волгой каналом
- 7) Возвышенность, расположенная в левобережной части бассейна Волги.
- 8) Озеро на юге от Санкт-Петербурга, на его берегу находится Великий Новгород.
- 9) Возвышенность, расположенная к югу от Москвы и протянувшаяся до Белгородской области.
- 10) Река, впадающая в Северное море.

Ответы:

I вариант – 2,5,8,1,9,7,3,10,4

II вариант – 9,6,3,10,2,4,8,1,7

Задание 2

Проверить знания и закрепить навыки определения географических объектов.

53°с.ш.,...46°в.д.	52°с.ш.,53°в.д.
60°с.ш.,50° в.д.	53°с.ш.,37°в.д.
46° с.ш., 47° в.д.	53°с.ш.,46°в.д.
64°с.ш.,41°в.д.	49°с.ш.,47°в.д.
62° с.ш.,35°в.д.	46°с.ш.,48°в.д.

Ответы:

I вариант – Приволжская возвышенность, Северные Увалы, Прикаспийская низменность, Северная Двина, Онежское озеро

II вариант – Общий Сырт, Среднерусская возвышенность, Приволжская возвышенность, Озеро Баскунчак, Волга.

Самооценка. Теперь оцените свою работу согласно разбалловке:

15 заданий – «5»

12 – «4»

9 – «3»

6 – «2»

3 – «1»

0 – «0»

Постановка учебной задачи

А теперь давайте посмотрим на нашу опорную схему. Какую тему мы должны изучить сегодня на уроке?

– Кавказ.

Таким образом, учебной задачей урока является изучение Кавказской горной страны.

Как мы станем изучать Кавказ? Какой из известных вам общих способов изучения географических объектов применим к нашей сегодняшней теме:

А) План комплексной характеристики крупного природного района:

1. Географическое положение Кавказа.
2. Геологическая характеристика.
3. Климат Кавказа.
4. Почвы. Животный и растительный мир Кавказа.
5. Экологическая ситуация региона.

Б) Принцип единства исторического и логического:

Образование -> Развитие -> Современное состояние

Выберите один из способов, с помощью которого можно решить учебную задачу. Обоснуйте свой выбор.

II. Операционально-исполнительский этап

Для работы на сегодняшнем уроке я предлагаю вам объединиться в группы по 5 человек. Каждая группа будет специалистом определенного профиля: группа картографов, группа геологов, группа климатологов, группа биологов-почвоведов и группа экологов.

Таким образом, в процессе совместной работы вы всесторонне изучите Кавказ и увидите, насколько интересен и загадочен этот природный регион.

Для работы в группах вам даны инструкции и дидактический материал, который поможет выполнять задания.

Итак, за работу!

1. Достаньте содержание из конвертов, изучите задания.
2. Распределите задания в группе, каждый должен определить свою специализацию.
3. Выполните задания.

4. Доложить об итогах своей работы

Содержимое конвертов

Задания картографам

1. Определите географическое положение Кавказа и его влияние на особенности природы:

а) на стыке, каких литосферных плит располагаются Кавказские горы?

б) на границе, каких климатических поясов располагаются Кавказские горы?

в) Между какими двумя морями находится Кавказ?

2. С какими государствами проходит граница России по Кавказу?
3. Чем географическое положение Кавказа отличается от географического положения Русской равнины? Как это отражается на различиях в природных условиях?

Задание геологам

1. По картам атласа и геологическим профилям определите, какие крупные тектонические структуры выделяются в пределах Кавказа.
2. Расскажите, как образовались Кавказские горы, какова их геологическая история.
3. Расскажите об особенностях рельефа Кавказа. Объясните, под влиянием каких факторов формировался современный рельеф зоны.
4. Какими полезными ископаемыми богат Кавказ?

Задание климатологам-гидрографам

1. Охарактеризуйте климатические особенности Кавказа по картам атласа.
2. Определите, есть ли в предгорной части Северного Кавказа какие-либо преграды на пути арктических и тропических воздушных масс.
3. Проанализируйте, как распределяются осадки на Кавказе. Объясните причины этого распределения.
4. Назовите крупнейшие реки Кавказа.

Задание биологам-почвоведом

1. Определите почвы Кавказа. Объясните зависимость типа почв от климатических характеристик и растительности зоны (использовать данные климатолога).
2. Охарактеризуйте высотную поясность Кавказа.

Задание Экологам.

1. Дайте комплексную характеристику одного природного комплекса.
2. Укажите его хозяйственное использование.
3. Каковы последствия использования природных богатств зоны в хозяйстве?
5. Придумайте условные знаки мер по охране природы природного комплекса.

III. Рефлексивно – оценочный этап

Сейчас каждая группа «специалистов» представит нам свой отчет по полученному заданию. Остальные группы внимательно слушают и заполняют таблицу в тетради:

Географическое положение	Геологическая характеристика.	Климат	Почвы	Животный и растительный мир	Экологическая ситуация

Посмотрите, полная ли получилась характеристика. Есть ли вопросы к «специалистам»?

Теперь оцените свою работу в группе с учетом замечаний товарищей.

Выведите общую оценку за работу на уроке (за дом. задание и работу в группе).

Домашнее задание

И чтобы закрепить полученные знания, предлагаю выполнить домашнее задание:

1. Прочитайте §34
2. Творческое задание: Используя стихотворение А.С. Пушкина «Кавказ», нарисуйте схему высотной поясности Кавказа. С правой стороны укажите описание природной зоны, сделанное А.С. Пушкиным, а с левой – географическое название природной зоны.

Урок 6

Тема: “Урал – граница между Европой и Азией. Изменение природных особенностей с запада на восток, с севера на юг.”

Цели:

- 1) Дидактические
 1. Ознакомить учащихся с географическим положением Урала.
 2. Сформировать представления о природе Урала.
 3. Установить изменения особенностей природы Урала с запада на восток, с севера на юг.
- 2) Воспитательные
 1. При изучении данной темы продолжить формирование научного мировоззрения.
 2. Воспитать чувства ответственности за качество знаний учащихся при организации самоконтроля и самооценки собственной учебной деятельности.
 3. Воспитать интерес к постановке учебных задач и выполнению учебной работы для достижения нужного результата.
- 3) Развивающие
 1. Продолжить формирование способности учащихся к системному мышлению.
 2. Совершенствовать умение работать с различными источниками информации.
 3. Развивать умение характеризовать природные условия территории при использовании различных тематических карт.

Оборудование:

1. Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений (Раковская Э. М. 6-е издание. М.Просвещение, 2002).
2. Атлас: География России. Природа (8 класс).
3. Настенная физическая карта России.
4. Настенная климатическая карта России.

5. Контурные карты, 8 класс.

План изучения новой темы:

1. Географическое положение.
2. Геологическое строение и рельеф.
3. Климат и воды.
4. Природные зоны.

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап.

Проверка домашнего задания:

- Ребята, на прошлом уроке мы с вами прошли тему “Кавказ”. Давайте мы вместе как вам удалось запомнить всю информацию по этой теме. Для этого нужно будет разделиться на три группы:

Каждая из групп выбирает себе капитана.

Сейчас я вам расскажу о правилах выполнения заданий: у меня есть конверт с разными вопросами. Капитаны каждой группы подходят и выбирают себе задание. За каждый правильный ответ вы получаете балл. Выигрывает та команда, которая наберет наибольшее количество баллов.

1-е задание: Ответить на вопросы по описанию.

1. Эти реки являются наиболее крупными реками Кавказа. Имеют наиболее многочисленные притоки. В низовьях этих 2-х рек находятся заболоченные пространства. (Кубань и Терек).
2. Эти части Кавказа наиболее освоенные районы Кавказа. Здесь находятся наиболее крупные посевы озимой пшеницы. Распаханность здесь достигает 80% (Западная и центральная часть).
3. Эти районы Кавказа является главным рекреационным районом России (Черноморское побережье).

Самооценка

2-е задание: Знание номенклатуры.

Показать на карте:

Пять рек на Кавказе: “Терек, Кума, Кубань, Калаус, Кура”.

Пять городов на Кавказе: “Грозный, Махачкала, Пятигорск, Ставрополь, Краснодар.”

Указать самую высокую точку на Кавказе и определить ее высоту.

Самооценка

Постановка учебной задачи

А теперь давайте проанализируем нашу опорную схему изучения крупных природных районов России. Определите, какую тему мы должны изучить сегодня.

Планирование

Вспомните, какой общий способ мы используем при изучении крупных природных районов.

1. Географическое положение.
2. Геологическое положение и рельеф.
3. Климат.
4. Вода.

Объясните, почему характеристику крупных природных необходимо начинать с определения географического положения.

Какие карты необходимо использовать для характеристики природного комплекса.

Самооценка.

II. Операционально-исполнительный этап:

Итак, мы установили, что нужно знать при изучении крупного природного района. Первое, что необходимо выяснить – это географическое положение изучаемого объекта. Для этого вы должны ответить на несколько вопросов:

Задание 1.

1. Между какими равнинами расположены Уральские горы?
2. С чем граничит Урал на севере и на юге? Между какими широтами и меридианами он находится?
3. Какие части света разделяет Уральские горы?

Самооценка.

Задание 2.

1. Как изменяется высота гор, количество слагающих их хребтов, ширина и характер предгорий?
2. В чем различия климатических условий Предуралья и Зауралья и чем это обусловлено?

Самооценка.

Задание 3.

1. На каком склоне густота речной сети и водность рек выше? Почему?
2. Какой тип озерных котловин характерен для запада и востока? Чем это обусловлено?

Самооценка.

Задание 5.

1. Каким образом происходит смена природных зон с севера на юг? Какова закономерность этой смены?
2. Как изменяется характер растительного покрова при движении с севера на юг?
3. Как вы думаете, чем обусловлено присутствие таежных лесов в зоне лесостепей Южного Урала?

Самооценка.

Практическая работа.

1. На контурную карту нанести месторождения полезных ископаемых, добываемых на Урале.

2. Используя карту природных зон и физико-географическую карту России начертить схему расположения предприятия лесной отрасли.

Самооценка.

III. Рефлексивно-оценочный этап.

Давайте подведем итоги сегодняшнего занятия. Подсчитайте количество ваших баллов. Максимально можно было набрать 50 баллов. Исходя из этого поставьте себе оценки: насколько вы усвоили сегодняшнюю тему.

Проверка знаний.

Самооценка.

Домашнее задание

Для закрепления пройденного материала вам необходимо:

1. Устно ответить на вопросы после параграфа.
2. Нанести на контурную карту наиболее высокие точки Урала.
3. Каждой группе составить викторину на тему: “Природа и загадки Урала”.
4. Каждой группе составить кроссворд на тему: “Сокровища Урала”.

Урок 7

Тема: Урал - природные богатства, население, традиции, быт, ремесла.

Цели:

1) Дидактические

1. Изучить особенности природы и населения Урала, его традиции, быт и ремесла
2. Дать понятие об особенностях Урала, отличающих его от других регионов России
3. Рассмотреть природные богатства Урала
4. Ввести краеведческий элемент

2) Воспитательные

1. Продолжить формирование научного мировоззрения
2. Продолжить трудовое и экологическое воспитание
3. Продолжить воспитание патриотического чувства к Родине
4. Воспитать интерес к постановке учебных задач и выполнению учебных действий для достижения цели

3) Развивающие

1. Расширить кругозор
2. Продолжить формирование навыков работы с учебником
3. Продолжить формирование навыков общения со сверстниками
4. Формирование навыков работы в команде

Оборудование

- Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений : Раковская Э.М. География: природа России.
- Физическая карта России
- Физическая карта Урала
- Атлас: География России. Природа. (8 класс)

План изучения темы

1. Общая характеристика Урала.
2. Приполярный Урал – природные богатства, население, традиции, быт, ремёсла.
3. Средний Урал - природные богатства, население, традиции, быт, ремёсла.
4. Предуралье - природные богатства, население, традиции, быт, ремёсла.
5. Южный Урал - природные богатства, население, традиции, быт, ремёсла.

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап

Проверка домашнего задания

На прошлом уроке мы изучили особенности географического положения Урала. Давайте проведём небольшой проверочный тест. Письменно ответьте на следующие вопросы:

1. К какому морю примыкает северная часть Урала? (к Карскому)
2. Что означает слово Урал в переводе с тюркского? (пояс)
3. между какими равнинами находится Урал? (между Западно-Сибирской и Русской)
4. Как называется самая высокая точка Урала? (Народная)
5. По какому меридиану простираются Уральские горы? (по 60 – му)
6. Истоки каких крупных рек начинаются на Урале? (Печора, Урал, Кама).

Самооценка. А сейчас каждый сам поставьте себе оценку в соответствии с количеством правильных ответов.

Постановка учебной задачи

Давайте перейдём к новой теме. Нашей задачей на сегодняшнем уроке является изучение Урала, его природных богатств, населения, традиций, быта и ремёсел.

II. Операционно-исполнительский этап

Для работы на сегодняшнем уроке вам нужно разделиться на 4 группы, по 5 – 6 человек. Каждая группа получит отдельные задания.

Урал делится на 4 природных комплекса: Приполярный Урал, Средний Урал, Предуралье и Южный Урал. Они неодинаково освоены и заселены, имеют свои особенности.

- 1 группа будет изучать Приполярный Урал
- 2 группа – Средний Урал
- 3 группа – Предуралье
- 4 группа – Южный Урал.

Выполните, пожалуйста следующие задания по своему региону:

I. Найдите и покажите регион на карте.

II. Ответьте на следующие вопросы:

- 1 – Какими природными ресурсами богат регион?
- 2 – Расскажите о населении данного региона.
- 3 – В чём заключаются особенности быта населения региона?
- 4 – Какие ремёсла существовали издавна и существуют сейчас на Урале, в данном регионе Урала?
- 5 – Расскажите о традициях Урала. Есть ли какие-нибудь особенные традиции в данном регионе?

III. Рефлексивно – оценочный этап

А теперь каждая группа расскажет нам о том, что они сегодня изучили. Остальные внимательно слушают выступающих, делают краткие записи в тетрадях.

Выразите, пожалуйста, своё мнение по поводу выступлений.

Каждый выставите себе оценку за работу на уроке с учётом замечаний ваших одноклассников.

Теперь выставьте себе общую оценку, с учётом оценок за домашнее задание и работу на уроке.

Для закрепления полученных сегодня знаний хочу дать вам следующее домашнее задание:

- 1. Прочитайте параграф и ответьте на вопросы в конце него.
- 2. Нанесите на контурную карту природные зоны и полезные ископаемые Урала.
- 3. Предложите свои пути решения экологических проблем на Урале.

Урок 8

Тема: Западная Сибирь – особенности природы. Сходства и различия с Русской равниной.

Цели:

1) Дидактические

- 1. Ознакомить учащихся с географическим положением Западной Сибири.
- 2. Сформировать целостную систему знаний об особенностях природы Западно-Сибирской равнины.
- 3. Выявить сходства и различия природных условий Западной Сибири с Русской равниной.

2) Воспитательные

1. При изучении данной темы продолжить формирование научного мировоззрения.
2. Воспитать чувства ответственности за качество знаний товарища при проверке и оценке его ответа.
3. Воспитать интерес к выполнению учебных действий для достижения цели.

3) Развивающие

1. Совершенствовать умение работать с различными источниками географической информации.
2. Научить учащихся самостоятельно выявлять сходства и различия при изучении данной темы.
3. Развивать умение характеризовать природные зоны Западной Сибири.

Оборудование

1. Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Э. М. Раковская – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2002.
2. Атлас: География России. Природа (8 класс).
3. Настенная физическая карта России.
4. Контурная карта, 8 класс.

План изучения темы

1. Географическое положение Западной Сибири.
2. Геологическое строение.
3. Климат.
4. Воды.
5. Природные зоны.

Содержание урока

I. Ориентировочно – мотивационный этап.

Проверка домашних заданий:

- Ребята, на прошлом уроке мы прошли тему: « Уральские горы» . Давайте сейчас вместе проверим как же вы усвоили эту тему. Для этого нам нужно будетделиться на три группы:

- 1 ряд – 1 группа
- 2 ряд – 2 группа
- 3 ряд – 3 группа.

Каждый ряд выбирает себе лидера группы.

Сейчас я вам объясню правила выполнения заданий: у меня есть конверт с разными вопросами. Лидеры каждой группы подходят ко мне и выбирают себе задание. За каждый правильный ответ вы получаете 5 жетонов.

1 конверт с заданиями « Узнай меня»:

вам необходимо узнать какая часть Урала описана в этих заданиях.

1. Природа этой части Урала наиболее изменена трудом человека. Здесь находятся крупные центры металлургии. Эта часть Урала наиболее пониженная.

Вершины едва достигают 900 м. Горы покрыты темнохвойными, преимущественно еловыми лесами. (Средний Урал).

2. Безмолвна и мрачна тайна этой части Урала. Высокие сосны, лиственницы, замшелые стволы елей и пихт покрывают склоны гор на пространстве сотен тысяч квадратных километров. В западных предгорьях располагается Печоро-Илычский заповедник. Здесь встречаются феноменальные природные изваяния – обелиски и столбы и не уступающие им по причудливости высокие колонны из сцементированных конгломератов и других стойких пород. (Северный Урал).

3. Эта часть Урала особенно дика и сурова. Горы подразделяются здесь на Большой Урал и Малый Урал. Глубокие ущелья разрезают горные массивы. Дикий северный олень, песец, росомаха, белая куропатка, летом на болотах утки и кулики – вот обитатели этих мест. Высочайшая вершина Урала находится именно здесь. Это гора Народная. Она сторожит месторождение горного хрусталя. (Приполярный Урал).

Самооценка

2 конверт с заданиями « Покажи меня».

Покажите на настенной карте:

1. Пять рек Урала: Белая, Печора, Урал, Щучья.
2. Пять городов Урала: Златоуст, Нижний Тагил, Воркута, Белорецк, Магнитогорск.
3. Пять наивысших точек Урала: гора Ямантау, гора Юрма, гора Качканар, гора Пайер.

Самооценка

Постановка учебной задачи

А теперь давайте посмотрим на нашу опорную схему «Комплексная характеристика природных районов России». После изучения Урала определите по схеме, какой природный район нам предстоит изучить на сегодняшнем уроке?

- Совершенно верно – Западную Сибирь.

Таким образом, задача нашей сегодняшней темы это изучение особенностей природы Западной Сибири. Для решения поставленной задачи вспомните план «Комплексная характеристика природного района». В какой последовательности мы будем изучать эту тему?

-Географическое положение.

-Геологическое строение.

-Климат

-Воды

-Природные зоны

Правильно! Значит, изучение Западной Сибири начинаем с его географического положения.

III.Операционно-исполнительный этап

3 -ий конверт с заданиями

1. Опишите географическое положение Западно-Сибирской равнины.
2. В какой части равнины протяженность с запада на восток наименьшая, в какой – наибольшая.
3. Определите географическую широту крайней северной и южной точек региона.

Самооценка

Рассмотрев географическое положение мы переходим к изучению геологического строения Западной Сибири. Вы наверно знаете, что главным богатством Зап. Сибири является – нефть. Как вы считаете, почему именно здесь сосредоточено наибольшее количество запасов нефти по сравнению с другими природными районами России? Чтобы ответить на этот вопрос каждой группе нужно будет выполнить следующее задание

4-ый конверт с заданиями

1. На какой тектонической структуре расположено Западно-Сибирская равнина?
2. Дайте сравнительный анализ платформ Западной Сибири и Русской равнины.
3. Сопоставляя тектонические и физические карты, установите закономерности размещения рудных и осадочных полезных ископаемых. Назовите крупнейшие месторождения.

Самооценка

Третьим пунктом изучения нашей темы является – климат.

Давайте попробуем ответить на вопрос. Почему зима в Западно-Сибирской равнине в отличии от Русской повсеместно суровая и даже очень холодная, хотя они находятся в пределах одной географической широты?

5-ый конверт с заданиями

1. Проследите, как меняются температуры января и июля? Назовите причины этого климатического явления и объясните.
2. Определите, какие воздушные массы влияют на климат Западной Сибири?
3. Проследите, как меняется коэффициент увлажнения с севера на юг? Где наблюдается избыточное, достаточное увлажнение?

Самооценка

Для изучения вод Западной Сибири необходимо каждой группе выполнить задания

6-ой конверт с заданиями

1. Используя знания об особенностях рельефа, климата объясните причину заболоченности территории З. Сибири
2. Охарактеризовать реки Обь, Иртыш, Тобол в связи с особенностями рельефа и климата
3. Определите режим следующих рек: Обь, Иртыш, Тобол.

Самооценка

Для изучения природных зон вам нужно будет выполнить следующее задание:

7-ой конверт с заданиями

Каждая группа должна заполнить таблицу: «Сходства и различия природных зон Западно-Сибирской и Русской равнины».

Признаки сравнения	Русская равнина	Западно-Сибирская равнина
1) Природные зоны 2) Почвы 3) Растительность 4) Животный мир		

Самооценка.

III. Рефлексивно-оценочный этап

1) Что вы узнали на сегодняшнем уроке?

-Мы узнали географическое положение, геологическое строение, климат, внутренние воды и природные зоны Западно-Сибирской равнины.

2) Какие выводы мы можем сделать?

-Западно-Сибирская равнина расположена в восточной части России

-Большая часть располагается в умеренно- климатическом поясе.

-Большая часть территории сильно заболочена

-Протекают такие крупные реки как: Обь, Иртыш, Тобол.

Самооценка

Давайте подведем итоги сегодняшнего урока. Каждая группа подсчитайте свои жетончики и поставьте себе оценку , которую вы заслужили.

От 25 до 35 оценка «5»

От 15 до 25 оценка «4»

От 0 до 15 оценка «3»

Домашнее задание

Для закрепления пройденного материала вам необходимо выполнить следующие домашние задания:

1. Устно ответить на вопросы после § 38 , стр.226.

2. Нанести на контурную карту природные зоны Западной Сибири.

3. Каждой группе составить кроссворд на тему «Природа Западной Сибири»

Урок 9

Тема: Природные ресурсы Западной Сибири, проблемы рационального использования, экологические проблемы. Население, быт, традиции.

Цели:

1) Дидактические – Выявить многообразие природных ресурсов Западной Сибири, их использование в хозяйстве; установить главные экологические проблемы этой территории. Ознакомить учащихся с населением, бытом и традициями народов, населяющих Западную Сибирь.

2) Воспитательные – Продолжить формирование умения устанавливать причинно-следственные связи на примере определения причин заболо-

ченности Западной Сибири. Способствовать экологическому воспитанию школьников при рассмотрении проблем Западной Сибири.

3) Развивающие – Продолжить пути формирования умения находить пути решения проблем, а также оценивать собственную учебную деятельность.

Оборудование: Атлас: География России. Природа. (8 кл.), Настенная физическая карта России.

План изучения темы:

1. Богатство природных ресурсов Западной Сибири.
2. Причины заболоченности Западной Сибири и ее влияние на развитие хозяйства.
3. Экологические проблемы Западной Сибири и пути их решения.
4. Население, быт, традиции.

Содержание урока

I . Ориентировочно-мотивационный этап.

Проверка домашнего задания

1. Цифровой диктант

I Вариант	Термин	II Вариант
1	Увалы	10
2	Плита	9
3	Циклон	8
4	Губа	7
5	Редколесье	6
6	Грива	5
7	Колки	4
8	Мирабалит	3
9	Замор	2
10	Пойма	1

Определение можно зачитывать в следующей последовательности:

- 1) Нижний отрезок речной долины, опустившийся ниже уровня моря.
- 2) Лесные участки в лесостепях и степях Западной Сибири.
- 3) Вытянутые волнообразные гряды с высотой от 10 до 60 м с пологими склонами.
- 4) Явления массовой гибели рыбы в зимнее время из-за недостатка кислорода в воде.
- 5) Натриевая соль серной кислоты, легко растворимая в воде.
- 6) Область тропосферы с пониженным давлением в центре.
- 7) Часть речной долины, затопляемая во время паводка и половодья.

- 8) вытянутые в длину возвышенности с пологими склонами, не имеющие ярко выраженной подошвы.
- 9) Растительные сообщества на междуречьях из небольших групп низкорослых и кривых деревьев.
- 10) Молодая платформа.

Ответы:

I Вариант – 4, 7, 6, 9, 8, 3, 10, 1, 5, 2.

II Вариант – 7, 4, 5, 2, 3, 8, 1, 10, 6, 9.

2. Фронтальная беседа об особенностях географического положения Западной Сибири.

- 1) Между какими широтами располагается территория Западной Сибири?
- 2) В какой части равнины протяженность с запада на восток наименьшая?
- 3) Какова протяженность Западной Сибири с севера на юг. Определите в градусах и километрах.
- 4) Назвать и показать по карте естественные границы Западной Сибири.

Далее каждая группа получает задания.

Задание 1. Выполнить сравнительный анализ геологического строения рельефа и полезных ископаемых Западно-Сибирской равнины и Русской равнины. Ответьте на вопросы.

- 1) Почему тектоническая структура, лежащая в основании Западной Сибири называется плитой, тогда как в основании Русской равнины лежит платформа?
- 2) Почему Западно-Сибирской равнины имеет в основании плоский рельеф?
- 3) Почему на Западно-Сибирской плите добываются полезные ископаемые только осадочного происхождения, в то время как на Восточно-Европейской равнине добываются полезные ископаемые только осадочного, так и магматического происхождения?
- 4) Назвать и показать по карте месторождения полезных ископаемых.

Задание 2. Охарактеризовать климат и воды Западно-Сибирской равнины.

- 1) Почему зима над равниной повсеместно суровая, даже на юге равнины, удаленной от Северного Ледовитого океана на 2500 км?
- 2) По климатической карте в атласе определите среднегодовое количество осадков на севере в средней части и на юге равнины. Сравните количество осадков на Западно-Сибирской равнине с величиной осадков на тех же широтах Восточно-Европейской равнины и объясните причины сходства и различий.
- 3) Объясните, почему Западно-Сибирская равнина значительно больше заболочена, несмотря на то, что там осадков выпадает меньше, чем на Русской равнине.
- 4) Почему в Западной Сибири не растут широколиственные леса.

Самооценка. Учитель организует самоанализ ответов и выполненных учащимися заданий. Подсчитывают количество заработанных жетонов. Каждая группа оценивает свою работу.

Постановка учебной задачи.

Мы подвели итоги по особенностям природы Западной Сибири. Можем ли считать эту территорию изученной и перейти к рассмотрению следующего природного района? Или остались не рассмотренные нами вопросы? Выскажите свои суждения.

Учащиеся, высказывая свои мнения, приходят к выводу, что необходимо рассмотреть природные ресурсы и экологические проблемы этой территории, а также рассмотреть население, быт, традиции.

Вводная беседа и подготовка к восприятию новых знаний

Учитель. В 1828 году сенатор Корнилов так писал о богатствах Западной Сибири: «Объ своею рыбою не только пропитывает жителей берегов своих, но и снабжает оною с избытком и четыре ближние губернии; берега ее украшены огромными строевыми лесами,... которые могут снабжать мачтовыми деревьями почти всю Европу. По берегам ее богатые промыслы: звериный, птичий и кедровый,... хотя точно не определено еще и не исследовано, какие сокровища по царству ископаемых вмещаются в том крае...»

Эти зарисовки были сделаны более 180 лет назад. А автор тогда уже убедительно описал природное богатство Западной Сибири. Она богата: лесом, птицей, рыбой, зверем. Корнилов пророчески сумел заглянуть в недра Западной Сибири и был прав: здесь природа сохранила нефть и газ – ценнейшие богатства XX в.

Чем же сейчас богата Западная Сибирь?

II. Операционально-исполнительный этап

Продолжают работать в группах. Лидеры каждой группы подходят к учителю и выбирают задание. Изучение природных ресурсов Западно-Сибирской равнины проводится в виде практической работы с картами атласа и текстом учебника. Учащиеся заполняют таблицу в тетради и выполняют задания на контурной карте в тетради на печатной основе.

Конверт № 1. Составить и заполнить таблицу: «Минерально-сырьевые ресурсы Западно-Сибирской равнины». Указать Экологические проблемы. Для заполнения таблицы использовать текст учебника и предлагаемую статью (в конверт вкладывается необходимый дополнительный материал), а также карту.

Конверт № 2. Составить и заполнить таблицу «Агроклиматические, почвенные и биологические ресурсы». Указать экологические проблемы. Для заполнения таблицы использовать текст учебника и предлагаемый дополнительный материал, а также карту.

Конверт № 3. Составить и заполнить таблицу «Водные ресурсы Западной Сибири». Указать экологические проблемы. Для заполнения таблицы использовать текст учебника и предлагаемый дополнительный материал, а также карту.

Самооценка. Анализ результатов работы учащихся.

IV.Рефлексивно-оценочный этап

Проверим степень усвоения изученного материала. За каждый правильный ответ группа получает 1 жетон.

1. Назовите нефтегазоносные бассейны Западной Сибири.
2. Какова доля Западной Сибири в общероссийских залежах торфа? (70%)
3. Что Вы узнали о других минеральных богатствах Западной Сибири?
4. В чем своеобразие водных ресурсов?
5. Назовите типы почв южной провинции Западной Сибири.
6. Охарактеризуйте биологические ресурсы Западной Сибири.
7. Назовите территории наиболее подверженные техногенным изменениям. С чем это связано?

Итак, сегодня на уроке мы оценили природные богатства Западной Сибири. Очевиден вопрос: кто же населяет эту территорию, чем занимается население, его быт и традиции.

Домашнее задание

1. Найти по различным источникам информацию о населении, быте и традициях народов Западной Сибири.
2. Написать реферат на тему: Народы, быт и традиции в Западной Сибири.

Урок №10

Тема: Средняя Сибирь - географическое положение, особенности природы, богатство природных ресурсов, трудности освоения.

Цели:

1) Дидактические:

1. Ознакомить учащихся с географическим положением Средней Сибири.
2. Сформировать целостную систему знаний об особенностях природы Средней Сибири.
3. Изучить природные комплексы района.

2) Воспитательные

1. При изучении данной темы продолжить формирование научного мировоззрения.
2. Способствовать формированию таких важных качеств личности как организованность, воспитать осознанное отношение к собственной учебной деятельности.

3) Развивающие

1. Совершенствовать умение работать с различными источниками географической информации.
2. Развивать умение характеризовать природные зоны Средней Сибири.

Оборудование:

1. Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Э. М. Ваков-

ская

- 6-е изд. - М.: Просвещение, 2002.

2. Атлас: География России. Природа (8 класс).

3. Настенная физическая карта России.

План изучения темы

1. Географическое положение Средней Сибири.
2. Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые Средней Сибири
3. Климатические особенности Средней Сибири
4. Внутренние воды Сибири
5. Почвы, растительный и животный мир Средней Сибири.

Содержание урока

I. Ориентировочно - мотивационный этап.

Проверка домашних заданий:

-Ребята, в начале нашего урока закрепим тему, которую мы проходили на прошлом занятии. Для этого нам нужно будетделиться на пять групп:

- 1 ряд - 1 и 2 группа
- 2 ряд - 3 группа
- 3 ряд - 4 и 5 группа

За каждый правильный ответ вы получаете жетон.

1 задание. На проверку домашнего задания.

Ответьте на следующие вопросы:

- 1) какими природными ресурсами богата Западная Сибирь?
- 2) освоению каких ресурсов в наибольшей степени мешает заболоченность?
- 3) дайте характеристику р.Оби.
- 4) по рис. 92 в учебнике расскажите, как проходит восстановление кедрово-пихтового леса.

Самооценка.

При оценивании ответа учитывается полнота раскрытия вопроса, и в этом случаи выдается жетон.

2 задание.

По физической карте России покажите:

1. п-ов Ямал, Северо-Сибирская низменность, р. Обь.
2. Барабинская низменность, Обская губа, р. Иртыш.

Самооценка.

В зависимости от того, как точно и правильно учащиеся показывают задаваемые географические объекты, они получают жетоны.

Постановка учебной задачи. А теперь давайте посмотрим на нашу опорную схему. Какую тему мы изучили на том уроке? Западную Сибирь. Как вы думаете, к какому блоку будет относиться следующая наша тема - Средняя Сибирь? Таким образом, задача нашего сегодняшнего урока - это изучение особенностей природы Средней Сибири.

- Как вы считаете, с чего мы должны начать изучение Средней Сибири? - с *географического положения*,

Какие компоненты природного комплекса, и в какой последовательности мы должны рассмотреть? Учащиеся называют план комплексной характеристики территории.

1. Географическое положение Средней Сибири
2. Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые
3. Климатические условия Средней Сибири
4. Воды Средней Сибири
5. Природные зоны Средней Сибири
6. Богатство природных ресурсов, трудности освоения.

II. Операционно-исполнительный этап.

Задание 1. Пользуясь учебником и физической картой России выполните следующее задание:

- 1) Дайте характеристику географического положения Средней Сибири.
- 2) Перечислите основные особенности природы Средней Сибири
- 3) С каким из изученных ранее крупных природных районов Средняя Сибирь имеет наибольшее сходство? В чем оно проявляется?
- 4) Плато Путорана - своеобразный уголок Средней Сибири. Где оно расположено? Как на этом плато проявляется высотная поясность? Используя карты атласа, дайте физико-географическое описание плато Путорана.

Самооценка

При оценивании учитывается умение работы с картой и текстом учебника.

Задание 2

Приведите примеры своеобразных форм рельефа, расположенных в Средней Сибири и связанных с многолетней мерзлотой.

Как мерзлота влияет на строительство и земледелие?

Самооценка

Жетон выдается командам с наиболее полным и быстрым ответом.

Задание 3

По рис.92 «Континентальность климата Сибири» в учебнике определите изменение степени континентальное™ климата Средней Сибири. Используя рис.97 «Взаимосвязь различных явлений природы в Средней Сибири», объяс-

ните, какие факторы способствуют образованию и сохранению многолетней мерзлоты.

Самооценка.

Учитывается умение работы с учебником, умение давать сравнительный анализ по рисунку.

Задание 4

Перечислите крупнейшие реки Средней Сибири и опишите одну из них по плану (см. вопрос № 7 на стр.131 учебника).

Самооценка

Учитывается правильность ответа по плану описания.

Задание 5

Охарактеризуйте природные ресурсы Средней Сибири. Какие природные ресурсы имеют наибольшее значение для страны? Какие карты атласа вы использовали для ответа?

Самооценка

Работа с атласом и умение анализировать карты.

III. Рефлексивно-оценочный этап

Для подведения итогов сегодняшнего урока, мы должны выяснить как усвоили пройденный материал. Для этого предлагаю ответить на следующие вопросы:

- 1) особенности географического положения Средней Сибири.
- 2) как влияет рельеф на климатические условия Средней Сибири?
- 3) режим питания рек Средней Сибири.
- 4) какая растительность характерна для Средней Сибири?
- 5) как вы думаете, какова причина трудности освоения территории Средней Сибири?

Теперь мы можем подсчитать количество жетонов в каждой команде, оценить работу и полученные знания на уроке. Оценки выставляются в журнал.

Домашнее задание

1. Изучить § 40 , стр.235, ответить на вопросы к параграфу.
2. Нанести на контурную карту природные зоны Средней и Северо-Восточной Сибири.

Урок 11

Тема: Северо-Восточная Сибирь. Расчлененность рельефа, суровость климата, трудность освоения.

Цели:

- 1) дидактические:

1. Ознакомить учащихся с географическим положением Северо-

Восточная Сибирь.

2. Рассмотреть особенности рельефа, климата.

3. Изучить проблемы освоения района

2) развивающие:

1. Совершенствовать умение работать с различными источниками географической информации.

2. Научить учащихся самостоятельно выявлять сходства и различия при изучении данной темы.

3. Развивать умение характеризовать природные зоны Западной Сибири.

3) воспитательная:

1. При изучении данной темы продолжить формирование научного мировоззрения.

2. Воспитать интерес к постановке учебных задач и выполнению учебных действий для достижения цели.

Оборудование:

1) Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений/Э. М. Раковская – 2-е изд.-М.:Просвещение,1999.

2) Атлас: География России. Природа (8 класс).

3) Настенная физическая карта России.

План изучения темы:

1. Географическое положение Северо-Восточной Сибири.

2. Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые.

3. Климат Северо-Восточной Сибири..

4. Воды

5. Освоение территории.

Содержание урока

I. Ориентировочно – мотивационный этап.

Проверка домашних заданий:

- Ребята, на прошлом уроке мы прошли тему: « Средняя Сибирь» . Сейчас мы вместе проверим как же вы усвоили эту тему. Для этого нам нужно будет разделиться на две группы: каждая группа получает определенное задание.

1 ряд – 1 группа

2 ряд – 2 группа

За каждый правильный ответ вы получаете баллы.

1 задание по усвоение географической номенклатуры

Покажите на физической карте России:

1. п-ов Таймыр, Северо-Сибирская низменность, р. Обь, море Лаптевых

2. плато Путорана, Приленское плато, р. Лена, Карское море

Самооценка.

За каждый правильный ответ команда получает по 1 баллу. В результате каж-

дая команда может набрать 4 балла. Команды оценивают друг друга.

Постановка учебной задачи.

Как вы думаете, ребята, какую тему мы начнем изучать после изучения Средней Сибири? Северо-Восточную Сибирь. Правильно.

Таким образом, задача нашей сегодняшней темы это изучение особенностей природы Северо-Восточной Сибири.

II. Операционно-исполнительный этап.

-Как вы считаете с чего мы должны начать изучение Северо-Восточной Сибири?

-с *географического положения*.

Правильно, а для того чтобы определить географическое положение вы получите задания

Задание 1. Определить особенности географического положения и рельефа.

Каждая команда должна ответить на следующие вопросы:

1 команда: Определить особенности географического положения Северо-Восточной Сибири

2 команда: Определить особенности рельефа Северо-Восточной Сибири

Самооценка.

Команды оценивают друг друга. За полный и правильный ответ команды получают 5 баллов.

Давайте рассмотрим климатические условия района.

Задание 2 Построить климатограммы г.Оймякон и г.Тикси. Выполнить анализ климатограмм. На основе климатограмм, составить описание климата территории.

Для этого вам необходимо проанализировать климатограммы.

1. Климатограмма г. Оймякон

2. Климатограмма г.Тикси

Самооценка.

Команды оценивают друг друга. За полный и правильный ответ команды получают 5 баллов.

Задание 3 Рассмотрим особенности водного режима рек, на основе комплексной характеристики питания, вида и гидрологических характеристик данных рек.

Характеристика водного режима реки

1. р. Яна

2. р. Индигирка

Самооценка.

Команды оценивают друг друга. За полный и правильный ответ команды получают 5 баллов.

Задание 4

Сравните полученные данные по географическому положению, особенности рельефа, полезных ископаемых, климата, внутренних вод. Какие сходства и различия вы можете выявить?

Комплексное сравнение Средней и Северо-Восточной Сибири

Признаки сравнения	Средняя Сибирь	Северо-Восточная Сибирь
1) Географическое положение. 2) Особенности рельефа, полезные ископаемые. 3) Климат 3) Внутренние воды 4) Трудности в освоении территории.		

Самооценка

Команды оценивают друг друга. Количество баллов зависит от полноты заполнения таблицы.

IV. Рефлексивно-оценочный этап

Давайте подведем итоги сегодняшнего урока. Для этого надо ответить на эти вопросы. Перечислите основные особенности Северо-Востока Сибири. С какими из изучавшихся ранее крупных природных районов он имеет некоторые сходство? В чем оно проявляется? Чем обусловлены различия в природе этих районов? Каждая группа подсчитывает свои баллы. Максимальное количество баллов 25. Исходя из этого вы должны поставить себе оценку. Насколько вы усвоили сегодняшний урок?

Домашнее задание

1. Изучить § 41, стр. 238.
2. Составит краткий рассказ об освоении территории.

Урок №12

Тема: Средняя и Северо-Восточная Сибирь. Природные комплексы. Население, быт, традиции.

Цели:

1) Дидактические

1. Ознакомить учащихся с географическим положением Средней и Северо-Восточной Сибири.
2. Сформировать целостную систему знаний об особенностях природы Средней и Северо-Восточной Сибири.
3. Изучить природные комплексы природного района.
4. Рассмотреть особенности населения, их быт и традиции.

2) Воспитательные

1. При изучении данной темы продолжить формирование научного мировоззрения.

2. Способствовать формированию таких важных качеств личности как организованность, воспитать осознанное отношение к собственной учебной деятельности.

3) Развивающие

1. Совершенствовать умение работать с различными источниками географической информации.
2. Развивать умение характеризовать природные комплексы Средней и Северо-Восточной Сибири.
3. Отработка приемов самостоятельной умственной деятельности.

Оборудование:

1. Учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Э. М. Раковская - 6-е изд. -М.: Просвещение, 2002.
2. Атлас: География России. Природа (8 класс).
3. Настенные физическая, климатическая, тектоническая карты России.
4. Контурная карта, 8 класс.
5. Схема «План комплексной характеристики крупного природного района».
6. Географическое положение Средней и Северо-Восточной Сибири.
7. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые.
8. Климат и воды
9. Природные комплексы
10. Население, быт и традиции.

Содержание урока

I. Ориентировочно - мотивационный этап

Проверка домашних заданий:

Какую тему изучили на прошлом уроке «Западная Сибирь». Давайте сейчас вместе проверим как же вы усвоили эту тему. Для этого нам нужно будет разделиться на шесть групп:

- 1 ряд- 1 и 2 группа
- 2 ряд - 3 и 4 группа
- 3 ряд - 5 и 6 группа.

В каждой группе определяется лидер.

За каждый правильный ответ вы получаете жетон.

1 задание

Покажите на настенной карте:

1. п-ов Ямал, Северо-Сибирская низменность, р. Обь.
2. Барабинская низменность, Обская губа, р. Иртыш.
3. Средне-Сибирская возв., Гыданский п-ов., р. Тобол
4. Васюганская равн., Карское море, р. Тура
5. Кулундинская равн., р. Таз, р. Пура

6. Усть-Обская низм., р. Енисей, р. Васюган.

Самооценка.

Каждая группа оценивают друг друга. За правильный ответ группа получает 5 баллов в зависимости от того, как точно и правильно учащиеся показывают свои географические объекты.

2 задание

Каждая группа получает конверт с вопросом, на которую она должна ответить устно.

1. Западная Сибирь является одной из величайших равнин мира. Дайте описание физико-географического положения Западно-Сибирской равнины.
2. Охарактеризуйте климат Западной Сибири. Почему на Западно-Сибирской равнине возрастает влияние Северного-Ледовитого океана и ослабевает влияние Атлантики.
3. С чем связана сильная заболоченность Западно-Сибирской равнины и почему здесь лесную зону называют лесоболотной.
4. По картам атласа определите, и назовите основные месторождения нефти и газа в Западной Сибири. Какие экологические последствия имеет разработка нефтегазаносных месторождений Западной Сибири.
5. Что мешает освоению природных богатств Западной Сибири? Каковы причины этих неблагоприятных условий? Какие меры предпринимаются для решения этих проблем?
6. Проанализируйте рис. 91 в учебнике и расскажите о расположении природных зон в Западной Сибири.

Самооценка.

Лидер каждой группы готовит сообщение по своему вопросу. Каждая группа оценивает друг друга, и выставляют баллы.

Постановка учебной задачи.

А теперь давайте посмотрим на нашу опорную схему. Какую тему мы изучили на прошлом уроке?

Задача нашей сегодняшней темы это изучение особенностей природы, населения, быта и традиций Средней и Северо-Восточной Сибири. Какие компоненты природного комплекса и в какой последовательности мы должны рассмотреть? Учащиеся называют план комплексной характеристики территории.

1. Географическое положение Средней и Северо-Восточной Сибири.
2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые.
3. Климат.
4. Воды
4. Природные зоны.

5. Население, быт и традиции.

II. Операционно-исполнительный этап.

Задание 1. Пользуясь учебником и физической картой России выполните следующие задания:

- 1) охарактеризуйте физико-географическое положение Средней и Северо-Восточной Сибири.
- 2) Определите особенности географического положения Средней и Северо-Восточной Сибири.
- 3) Средняя и Северо-Восточная Сибирь занимает около четверти площади России. Как еще называют эти две территории России?

Самооценка.

В зависимости от полноты раскрытия вопроса группе выставляется баллы.

Задание 2

- 1) Чем обусловлена главная особенность рельефа Средней и Северо-Восточной Сибири?
- 2) Как отразилось на рельефе деятельность многолетней мерзлоты и древних ледников?
- 3) Охарактеризуйте природные ресурсы Средней и Северо-Восточной Сибири. Какие природные ресурсы имеют наибольшее значение для страны?

Самооценка.

В зависимости от полноты раскрытия вопроса группе выставляется баллы

Задание 3. Климатические особенности района

- 1) Дайте характеристику климата Средней и Северо-Восточной Сибири. Как характер рельефа влияет на особенности климата.
- 2) Как влияет климат на жизнь и хозяйственную деятельность людей? Приведите конкретные примеры.

Самооценка.

В зависимости от полноты раскрытия вопроса группе выставляется баллы.

Задание 4

- 1) Какая река разделяет Восточную Сибирь на две равные части? По картам атласа и рисунку 93 в учебнике определите, чем различаются эти две части.
- 2) Перечислите крупнейшие реки Средней и Северо-Восточной Сибири и опишите одну из них по плану.

Самооценка.

В зависимости от полноты раскрытия вопроса группе выставляется баллы.

Задание 5

- 1) Что такое многолетняя мерзлота?
- 2) Какое влияние оказывает многолетняя мерзлота на другие компоненты природы, а также на жизнь и деятельность человека.

Самооценка.

В зависимости от полноты раскрытия вопроса группе выставляется баллы.

Задание 6

- 1) Как вы думаете, какими природными особенностями территории обусловлены традиции и быт коренного населения.
- 2) Какие природные условия препятствуют широкому освоению данной территории.

Самооценка.

В зависимости от полноты раскрытия вопроса группе выставляется баллы.

III. Рефлексивно-оценочный этап.

Давайте подведем итоги сегодняшнего урока. Для этого ответим на следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте географическое положение Средней и Северо_Восточной Сибири.
2. Как географическое положение повлияло на климатические особенности территории.
3. Установите взаимосвязь между тектоникой и полезными ископаемыми территории.
4. Назовите основные черты водного режима рек Средней и Северо_Восточной Сибири.
5. Как отразились природные особенности территории на традициях и быте коренного населения.

В чем основные препятствия широкого освоения данной территории. Каждая группа подсчитывают свои жетончики. Максимальное количество баллов 40. Исходя из этого вы должны поставить себе оценку. Насколько вы усвоили сегодняшний урок?

40-30 оценка «5»

20-30 оценка «4»

15-20 оценка «3»

Домашнее задание.

1. Изучить § 40, стр. 235.
2. Охарактеризовать природный комплекс рис. 99 в учебнике.
3. Творческое задание: расскажите о традициях коренного населения территории.

Урок №13

Тема: Байкал - уникальные природные особенности. Экологические проблемы, пути решения.

Цели:

1) Дидактические:

1. Сформировать представление об «оз. Байкал»;
2. Выявить природные особенности и экологические проблемы Байкала;
3. Определить пути решения экологических проблем этого уникального объекта природы.

2) Развивающие:

1. Продолжить формирование умственной деятельности развитие творческого мышления при изучение темы.
2. Продолжить формирование умения осуществлять собственную учебную деятельность.

Воспитательные:

1. Продолжить формирование научного мировоззрения, умения устанавливать взаимосвязи в природе.
2. Продолжить трудовое воспитание.
3. Способствовать формированию убеждения необходимости сохранения уникальных объектов природы.

Оборудование:

Физическая карта России, географический атлас России, учебник, схемы «Строение Байкальской котловины», фотографии «оз.Байкала».

План изучения темы:

1. Географическое положение
2. Геологическое строение
3. Климатические условия
4. Природные ресурсы Байкала
5. Экологические проблемы

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап

Вспомним, что мы изучали на прошлом уроке и определим, что нам предстоит изучить сегодня. При помощи какого способа мы изучали горы Южной Сибири.

Вспомните этот способ (при помощи типового плана комплексной характеристики природного района).

Задание 1

Определите границы гор Южной Сибири, сколько составляет их длина и ширина?

Самооценка.

Задание 2

Назовите горные хребты, нагорья, межгорные котловины, которые входят в состав ПК Гор Южной Сибири.

Определите среднюю и максимальную высоту западной и восточной части региона.

Самооценка.

Задание 3

По рис. 41 определите, в западной или восточной части Южной Сибири выпадает осадков больше? Почему?

Какие реки берут начало в горах Южной Сибири и назовите, какое у них питание?

Самооценка.

Задание 4

По рис. 103 сравните высотную поясность Станового нагорья, Алтая, Забайкалья. Назовите причины различий.

Самооценка.

Задание 5

Какими природными ресурсами богаты горы Южной Сибири?

Самооценка.

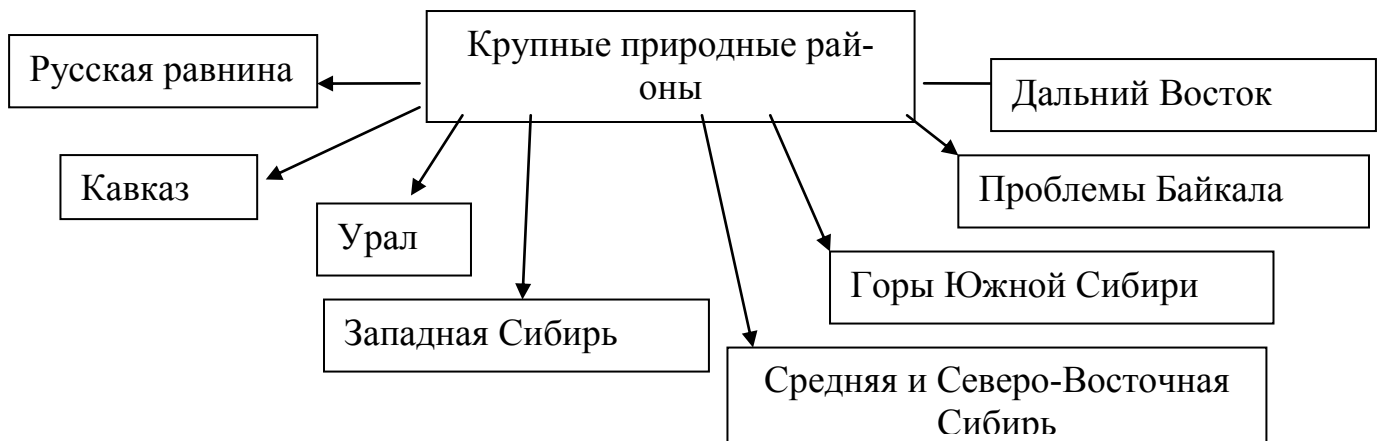
Задание 6

Каково происхождение, возраст гор? (Горы возрожденные, палеозой).

Самооценка.

Постановка учебной задачи

Вот мы закончили изучение пояса гор Южной Сибири. Посмотрите общую схему изучения крупных регионов России. Определите по этой схеме, какую тему предстоит изучить сегодня на уроке.



Сегодня мы по плану должны изучить Байкал.

Планирование решения учебной задачи

Байкал мы будем изучать на основе типового плана комплексной характеристики. Любой природный комплекс мы характеризуем по плану:

Географическое положение

Геологическое строение

Климатические условия

Природные ресурсы

Экологические проблемы и пути их решения

-Как вы считаете, много ли проблем Байкала? Почему мы изучаем именно проблемы Байкала? Давайте, определим эти проблемы и выскажем пути решения этих проблем.

II. Операционно-исполнительный этап

Для решения учебной задачи будем работать группами. Поделит класс на 5 групп:

- 1 группа: картографы
- 2 группа: геологи
- 3 группа: климатологи
- 4 группа: ландшафтоведы
- 5 группа: экологи

Задание 1 (картографы):

С помощью физической карты дать характеристику географического положения оз. Байкал.

Изучив географическое положение оз. Байкал определите как оно влияет на природу ПК.

Назовите горные хребты, нагорья, которые входят в состав ПК.

Задание 2 (геологи):

Используя тектоническую карту, определить какой складчатости относится этот район.

По геологической карте определить происхождение озера.

Обоснуйте свой ответ.

Сравните озера Байкал и Онежское по строению речных долин, особенности питания и режима. Объясните сходство и различия.

Задание 3 (климатологи):

Определите в каком климатическом поясе располагается оз. Байкал.

Проанализируйте под влиянием каких воздушных масс формируется климат оз. Байкала.

По климатической карте определите среднемесячную температуру июля и января на побережье озера.

Задание 4 (ландшафтоведы):

Объясните, почему на широтах озера лежит высотная поясность, а в Предкавказье и на Русской равнине находятся степи и полупустыни.

Прочитайте какими природными ресурсами славится бассейн озера. Почему здесь невелики площади пашни?

Проанализируйте, какую роль играют леса в сохранении чистоты вод Байкала.

Задание 5 (экологи):

Определите главные причины экологических бед озера Байкал.

Проанализируйте, какие меры предпринимаются для рационального использования его ресурсов.

Выявите главные причины загрязнения воды озера.

Задание 6

Про Байкал сложено очень много песен и самая знаменитая: «Славное море, священный Байкал». Сегодня мы изучали, что Байкал-это озеро, но почему поется, что «Священный Байкал-это море». Выскажите свои суждения.

Задание 7

Говорят, что озеро Байкал - уникально. Давайте выделим в чём уникальность этого озера.

Самооценка: они должны представить результат, а потом группа оценивает. Какая группа наиболее активно работала. Кто более комплексно и хорошо раскрыл проблемы. Какой материал наиболее интересен был. Оцените работу каждого в группе. Оценивается вместе с учащимися.

III. Рефлексивно-оценочный этап.

Самоконтроль и самооценка.

1) Какая задача была поставлена на уроке.

(Изучить природные особенности и экологические проблемы оз.Байкал, научиться определять задачу, расчленять её на частные и планировать решение).

2) Какие компоненты оз.Байкала мы изучили сегодня на уроке (географическое положение, геологическое строение, климат, природные ресурсы, экологические проблемы).

3) Какая группа была наиболее активной на уроке. Оцените свою работу. Оцените работу каждого в группе.

Домашнее задание.

43 стр. 249 учебника, ответить на вопросы.

На контурную карту нанести номенклатуру.

Творческое задание: Подготовить сообщение «Байкал, пути его сохранения».

Опережающее задание: Подготовить сообщение о редких видах обитающих на территории Д.Востока. Найти на карте землепроходцев-географов, изучивших территорию Д.Востока. Подготовить сообщение о ученых географах внесших вклад на изучении этой территории.

Урок 14

Тема: г. Алтай, Саяны, Прибайкалье, Забайкалье.

Цели:

1) Дидактические

1. Сформировать у учащихся понятие о крупном, природном районе – Алтай, Саяны, Забайкалье, Прибайкалье.
2. Изучить рельеф, климат, воды, почвы, растительный животный мир.
3. Рассмотреть природные ресурсы.

2) Развивающие

1. Способствовать развитию интереса учащихся к знаниям о горных системах Алтая.

2. Сформировать умение определять учебную задачу.

3. Продолжить формирование умений организовывать учебную деятельность в ходе выполнения учебных действий, целеполагания, планирования, решения учебной задачи, самоконтроля и самооценки.

3) Воспитательные

1. Привить интерес к совместной учебной деятельности.

2. Способствовать развитию чувства коллективизма и осознанию преимуществ групповой работы.

Оборудование

1. Физическая карта Западной и Восточной Сибири.

2. Опорная схема изучения крупных природных р-в России.

План изучения темы

1. Ориентировочно-мотивационный этап.

1.2. Выравнивание знаний.

1.3. Определение учебной задачи.

2. Операционально-исполнительский этап.

2.1. Решение учебной задачи: географическое положение г. Алтая, Саян, Забайкалья, Прибайкалья; природные компоненты – рельеф, климат, воды, почвы, растительный и животный мир; природные ресурсы г. Алтая, Саян, Забайкалья, Прибайкалья.

3. Рефлексивно-оценочный этап.

3.1. Самоконтроль и самооценка.

3.2. Домашнее задание.

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап

Вспомним, что мы изучали на прошлом уроке и определим, что нам предстоит изучить сегодня.

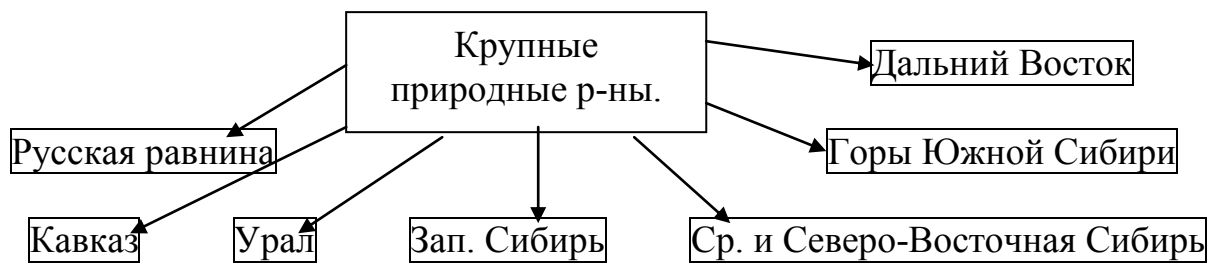
Проверка домашнего задания

При помощи какого способа мы изучали Среднюю и Северо-Восточную Сибирь. Вспомните, что нужно учитывать при характеристике природного района.

Определение учебной задачи.

Задание 1

Определение учебной задачи урока по опорной схеме изучения крупных районов России.



Предполагаемый ответ:

На прошлых уроках мы изучили Русскую равнину, Кавказ, Урал, Западную, Среднюю и Северо-Восточную Сибирь. И сегодня мы будем изучать г. Алтай, Саяны, Забайкалье, Прибайкалье.

Определение ориентировочной основы деятельности.

Задание 2.

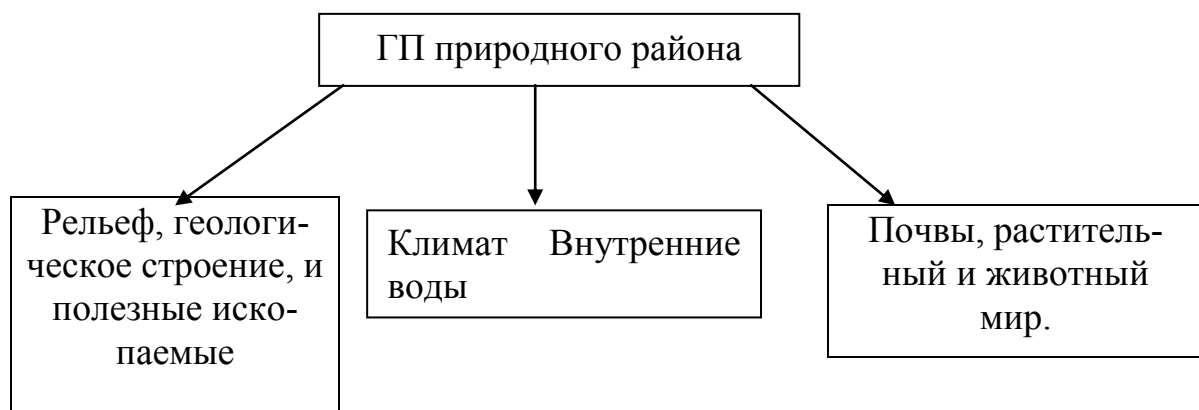
Какой способ мы можем использовать для изучения темы «г. Алтай, Саяны, Прибайкалье, Забайкалье».

Предполагаемый ответ: Типовой план комплексной характеристики природного района.

Задание 3.

Изобразить типовой план в виде структурной модели, которая является одновременно опорным планом изучения новой темы.

Опорный план изучения темы:



II. Операционно-исполнительный этап.

Решение учебной задачи. Распределение класса на группы, организация работы в группах. Формулирование проблемных заданий.

Задание 4.

Определите границы Алтая, Саян, Забайкалья, Прибайкалья. Какова протяжённость территории?

- Оцените свой ответ:
1. безошибочно – 5 баллов
 2. небольшая ошибка – 4 балла

3. неправильный ответ – 3 балла

Поставьте себе оценку.

Задание 5.

Анализ тематических карт и рис. 101 стр. 240 учебника.

- Каково происхождение, возраст гор? (Горы возрожденные; палеозой).
- Назовите горные хребты, нагорья, межгорные котловины, которые входят в состав ПК гор Южной Сибири.
- Определите среднюю и максимальную высоту Западной и Восточной части региона.

Самооценка.**Задание 6.**

- По Рис. 41. определить в западной или восточной части Алтая, Саян, Забайкалья, Прибайкалья выпадает осадков больше. Почему?
- Какие реки берут начало в горах Алтая, Саян, Прибайкалья и Забайкалья?

Самооценка.**Задание 7.**

По рис. 103 сравнить высотную поясность Прибайкалья, Забайкалья. Назовите причины различий.

Самооценка.**Задание 8.**

Заполните таблицу.

Особенности природы г. Алтая, Саянов и Западной Сибири.

№	Признаки сравнения	Алтай-Саянская часть	Байкальская часть
1	Географическое положение		
2	Географическое строение		
3	Высота и расположение хребтов		
4	Количество осадков и t воздуха		
5	Преобладающая растительность и состав высотных поясов.		

Самооценка.

Выводы: черты, сходства и различия

Смысловый блок 3

Задание 9.

Какими природными ресурсами богаты горы Южной Сибири.

III. Рефлексивно - оценочный этап.

- 1) Какая задача была поставлена на уроке.

(Изучить природный район: Алтай, Саяны, Прибайкалье и Забайкалье; научиться определять задачу, расчленять ее на частные и планировать решение).

2) Какой способ мы использовали для решения учебной задачи (типовой план, характеристики природного района)

3) Какие компоненты гор Алтая; Саян; Прибайкалья и Забайкалья мы изучили сегодня на уроке.

Географическое положение рельефа и геологическое строение; климат; воды; почвы; растительный и животный мир.

4) Оцените свою работу на уроке, поставьте себе оценку.

Домашнее задание.

1) 42 стр. 245 учебника, ответить на вопросы

2) на контурную карту нанести номенклатуру

Творческое задание

3) Подготовить сообщение о природных ресурсах Алтая, Саян; о Байкале, о коренных народах и традициях людей, населяющих территорию Алтая, Саян, Прибайкалья, Забайкалья.

Урок 15

Тема: Дальний Восток состав территории, географическое положение, особенности природы.

Цели:

1) дидактические:

1. Дать характеристику географического положения Дальнего Востока, и установить его влияние на своеобразие природы этого района.
2. Выявить особенности геологического строения и его отражение в современном рельефе, выявить причины современной сейсмической активности района.
3. Определить основной состав полезных ископаемых и природных ресурсов, и характер распространения их на данной территории. Продолжить отработку умения давать характеристику климата с помощью климатической карты и устанавливать его влияние на питание и режим. Изучить размещение природных компонентов на Дальнем Востоке.

2) развивающие:

1. продолжить формирование умственной деятельности и развития творческого мышления при изучении темы

3) воспитательные:

2. Продолжить формирование научного мировоззрения на примере установлении взаимосвязей при изучении природы Дальнего Востока.
3. Продолжить трудовое воспитание

Оборудование:

Физическая карта Дальнего Востока.
 Атлас. Физ. география России 8 кл.
 Карточки с вопросами.
 Слайды.

План изучения темы:

1. Географическое положение Дальнего Востока.
2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые.
3. Климатические условия дальнего Востока.
4. Природные зоны.

Содержание урока**I. Ориентировочно – мотивационный этап**

Какую тему мы изучили на прошлом занятии?

Байкал.

Ответьте на вопросы: Выделите основные этапы геологической истории района. Какие природные особенности Байкала позволяют считать его уникальным природным объектом?

Охарактеризуйте климатические условия территории Байкала.

Назовите экологические проблемы Байкала. Каковы пути их решения.

Самооценка.

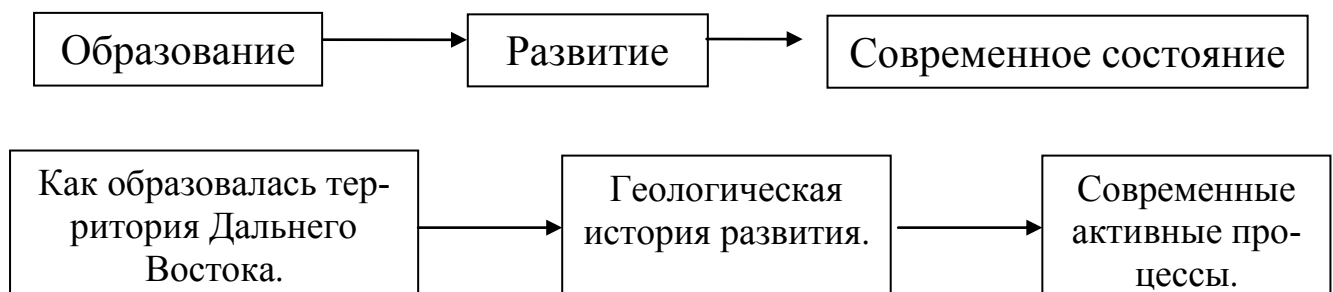
Теперь можно приступать и к новой теме.

Какая тема у нас по плану следующая?

- Дальний Восток (*тему записывают в тетради*)

Перед нами стоит задача: изучить Дальний Восток. Какой общий способ необходимо использовать для характеристики Дальнего Востока.

- Принцип историзма



- План комплексной характеристики территорий.

1. Географическое положение Дальнего Востока.
2. Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые.
3. Климатические условия дальнего Востока.

4. Природные зоны.
5. Обоснуйте свое решение.

II. Операционально-исполнительский этап.

Сформулировать задания.

Задания 1. Определить по карте, с какими районами граничит Дальний Восток на западе?

Самооценка.

Задания 2. Нарисовать на контурной карте тектонику Дальнего Востока.

Самооценка.

Задания 3. Заполните таблицу о природных ресурсах Дальнего Востока и их использование. И сделать вывод Какие трудности возникают в разных районах Дальнего Востока при их освоении.

Самооценка.

Задания 4. Объясните, почему на Дальнем Востоке границы природных зон смещены к югу?

Самооценка.

Задания 5. Дайте характеристику почвенно-растительного покрова юга Дальнего Востока по картам атласа и тексту учебника. Как вы думаете, где размещены основные площади? Объясните почему?

Самооценка.

Сейчас я попрошу вас разделится на две группы, и у каждая группа должна будет составить проект, по следующим темам.

Тема первой группы:

- Преимущество и недостатки географического положения Дальнего Востока, объяснить и привести примеры?
- Какие тектонические процессы проходили на территории Дальнего Востока?

Тема второй группы:

- Какие климатообразующие факторы влияют на климат Дальнего Востока? Как влияет климата формирование зональных комплексов?
- Решение проблемы снабжения населения Дальнего Востока всем необходимым для жизни, если учесть, что численность населения будет расти?

(Каждая группа готовит проект и один из представителей группы должен будет защитить свой проект.)

Самооценка.

III. Рефлексивно – оценочный этап.

Обобщение урока.

Что нового вы сегодня узнали?

Какие выводы вы сделали по изученной теме?

Какую оценку вы поставите себе по изучению данной темы?

Самооценка за весь урок.

Домашнее задание:

1. Прочитать §44- 45, стр. 250- 259.
2. Сформулируйте задания для проверки товарища по теме «Дальний Восток». Подготовьте карточку задание к следующему уроку.
3. Написать сочинение, что бы вы сделали, если бы у вас появилась возможность отправиться в туристическую поездку на Дальний Восток. Какой район вы бы выбрали? Почему?

Урок 16

Тема: Чукотка, Приамурье, Приморье – природные комплексы материковой части Дальнего Востока.

Цели:

- 1) Дидактические: усвоить знания об природном комплексах Дальнего Востока
- 2) Психологические: способствовать развитию теоретического творческого мышления у учащихся.
- 3) Воспитательные: формировать экологическое воспитании.

Оборудование: атласы России, физико-географическая карта Дальнего востока.

План урока :

1. Природный комплекс материковой части Дальнего Востока – Чукотка.
2. Природный комплекс материковой части Дальнего Востока – Приамурье.
3. Природный комплекс материковой части Дальнего Востока – Приморье.
4. Меры по рациональному использованию ресурсов района и охране природы.

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап

1. Выравнивание знаний

Географический диктант по пройденному разделу:

- 1) Горы, разделяющие две обширные равнины, протянувшиеся с севера на юг почти на 2 тыс.км (Уральские).
- 2) Горный хребет, протянувшийся вдоль побережья реки Лены в её нижнем течении (Верхоянский).
- 3) Горы, расположенные на полуострове Таймыр (Горы Бырранга).
- 4) Горы, протянувшиеся вдоль побережья Японского моря с северо-востока на юг-запад (Сихотэ-Алинь).
- 5) Горы Южной Сибири, по которым проходит границы России и Казахстана (Алтайские).
- 6) Крупнейший горный хребет Камчатки (Срединный).
- 7) Обширное нагорье к северо-востоку от озера Байкал (Становое нагорье).
- 8) Горы между Алтаем и озером Байкал (Саяны).
- 9) Самое восточное нагорье нашей страны (Чукотское).
- 10) Горный хребет в Северо-Восточной Сибири, названный именем русского путешественника (Хребет Черского).

Самооценка учащихся:

Работа по парам – взаимная проверка написанных работ.

2-5 правильных ответов: «3»

5-8 правильных ответов «4»

8-10 правильных ответов «5».

2. Постановка учебной задачи

- Какие природные районы мы изучали?
- Что изучили в этих районах?
- Какой район осталось рассмотреть?

II.Операционально-исполнительный этап

Решение учебной задачи. При определении последовательности изучения природных условий края необходимо воспользоваться опорной схемой взаимодействия природных компонентов в природном комплексе.

Распределение класса по группам, формулирование проблемных заданий.

Первая группа – рассмотреть особенности ПК Чукотки

Вторая группа – рассмотреть особенности ПК Приамурья

Третья группа – рассмотреть особенности ПК Приморья

Задание 1.: Географическое положение ПК.

Рассмотреть географическое положение этого ПК по физической карте России и по схеме в учебнике.

Задание 2. Климат

При выявлении основных особенностей климата выявить причины, т.е. климатообразующие факторы, определяющие климатические особенности этого

ПК. Необходимо вынести основные показатели климата на схему: «0» - осадки, «Т» - температура.

Задание 3. Гидроресурсы.

Используя физическую карту, перечислить основные гидроресурсы данного ПК, Записать номенклатуру основных рек, озер, водохранилищ этого ПК.

Задание 4. Растительность, животный мир и почвы.

Рассмотреть растительность, животный мир и почвы данного ПК. Результаты решения этого задания моделируются с использованием условных знаков на схеме. Наиболее характерные животные, растения и состав почв выносятся на схему словами.

Задание 5: Агроклиматические условия.

Рассмотреть агроклиматические ресурсы данного ПК, Занести в схему.

Задание 6: Водные ресурсы.

Водные ресурсы связаны с агроклиматическими. Перечислить их.

Задание 7: Растительные и промыслово-охотничьи ресурсы.

Определить растительные и промыслово-охотничьи ресурсы. Распределение их в области подчиняется такой же закономерности.

Задание 8: Почвенные ресурсы.

Пользуясь материалом учебника и почвенной карты России охарактеризовать почвенные ресурсы данного ПК.

Задание 9: Меры по рациональному использованию ресурсов района и охране природы.

Напомнить учащимся, что «рациональный» - означает, прежде всего, как экономный. При разработке этих мер важно получить собственное мнение и решение в ответ на вопросы учителя. Например: Как будем использовать лесные ресурсы?

Объединение работ всех групп, заполнение таблицы.

Самооценка учащихся.

Задание 10: Таблица «Природные комплексы материковой части Дальнего Востока».

Основные характеристики природных комплексов	Чукотка	Приамурье	Приморье
Географическое положение			
Климат			
Гидроресурсы			
Растительность, животный мир			
Агроклиматические ресурсы			
Водные ресурсы			
Почвенные ресурсы			

Задание 11(обобщающее): «Что объединяет такие разные территории в единый крупный природный район?»

Самооценка учащихся.

III. Рефлексивно – оценочный этап

Обобщение урока. Групповое обобщение. Общая самооценка за весь урок с учетом промежуточных оценок.

Домашнее задание

Выполнить свободную творческую работу «Вариант туристического маршрута по дальнему востоку с объединением своего выбора».

Урок № 18

Тема: Камчатка, Сахалин, Курильские острова – полуостровная и островная территория Дальнего Востока.

Цели:

1) Дидактические

1. Сформировать представление о природе островной и полуостровной территории Дальнего Востока.
2. Продолжить формирование умения давать характеристику отдельных территорий.

2) Развивающие

1. Содействовать развитию мышления учащихся при решении учебно-познавательных задач.

3) Воспитательные

1. Продолжить формирование естественно-научного мировоззрения школьников.

Оборудование: Учебник, Атлас: География России.(8 кл.), Настенная физическая карта России и Дальнего Востока. Рисунки типичных ландшафтов Дальнего Востока, фотография Ключевской Сопки, дополнительные материалы, логическая схема изучения ПТК, кинофильмы «Камчатка», «Сахалин», «Курильские острова».

План изучения темы:

1. Камчатка
2. Сахалин
3. Курильские острова.

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап.

1. Объясните, на Корякском нагорье существует современное оледенение, в то время как на Урале на той же широте и высоте ледников нет.

2. Объясните, почему в Приамурье и Приморье величина суммарной солнечной радиации в летний период меньше чем в Башкортостане, расположенной севернее этих территорий?
3. Охарактеризуйте реку Амур.
4. Дайте характеристику почвенно-растительного Приамурья и Приморья.

Постановка учебной задачи.

Посмотрите на карту: все ли территории Дальнего Востока изучены нами?

Какие территории предстоит нам рассмотреть на этом уроке?

Ответ: Камчатка, Сахалин, Курильские острова.

II. Операционно-исполнительный этап

Чтобы составить характеристику этих территорий мы должны вспомнить общий способ.

Назовите выполняемых действий при решении этой учебной задачи.

Учащиеся вспоминают и воспроизводят логическую схему изучения ПТК.

Логическая схема изучения ПТК.

1. Типичный внешний облик (анализ картин, фотографий, рисунков)
2. Особенности сочетания компонентов природы в данном ПТК (анализ схем, карт)
3. Причины особенностей ПТК (сопоставление карт, анализ профиля, текста и т.д.)
4. Условия работы и быта человека в данном ПТК (анализ карт, таблиц, текста).
5. Экологические проблемы (анализ карт, схем, текста)

Решение учебных задач будет более эффективным, если мы разделимся в группы. Лидеры групп получают задания и дополнительные материалы.

Задание 1.(Для первой группы) Используя логическую схему изучения ПТК составить комплексную характеристику Камчатки.

Самооценка.

Задание 2.(Для второй группы) Используя логическую схему изучения ПТК составить комплексную характеристику Сахалина.

Самооценка.

Задание 3.(Для третьей группы) Используя логическую схему изучения ПТК составить комплексную характеристику Курильских островов.

Самооценка.

Проверка результатов работы каждой группы (Краткие выступления учащихся).

Далее демонстрируются фрагменты кинофильмов: «Камчатка», «Сахалин», «Курильские острова».

III. Рефлексивно-оценочный этап.

Сравните выступления представителей каждой группы с содержанием кинофильмов. Какой группе удалось наиболее полно и образно составить описание территории.

Оценим работу каждой группы по пятибалльной системе.

Домашнее задание.

Поработать с текстом учебника. Составить визитную карточку одного из районов Дальнего Востока, т.е. надо написать и прочитать название своего района, используя как можно меньше слов, учитывая все природные компоненты (например, Камчатка – Ключевская Сопка, и т.д.)

Решить проблему: Сахалин образовался в альпийскую складчатость. Однако наивысшая точка острова имеет небольшую абсолютную высоту (?). Объясните, почему в области молодой альпийской складчатости такие невысокие и даже ниже, чем Уральские горы.

Урок № 19

Тема: Обобщение знаний по разделу «Крупные природные районы России».

Цели:

1) Дидактические

1. Систематизировать и обобщить знания учащихся о главных особенностях природы, экологических проблемах отдельных территорий России.
2. Проверить сформированность умений называть и показывать по карте географические объекты, расположенные на территории каждого природного района России.
3. Характеризовать и оценивать природные условия крупных регионов России для жизни и деятельности человека.

2) Воспитательные

1. Воспитывать чувство взаимопомощи, взаимовыручки в процессе групповой работы.
2. Продолжить воспитание любви к природе, Родине.

3) Развивающие

1. Развивать пространственное воображение, память, мышление, чувство коллективизма и умение объективно оценивать свои знания.

Оборудование: Карты России: Физическая, тектоническая, климатическая, природных зон; тематические карты атласа; контурные карты, конверты с заданиями для групп. Запись мелодии «Гляжу в озера синие...», выставка картин о Родине.

План урока

1. Постановка цели и задач урока, мотивация учебной деятельности школьников.
2. Организация групповой работы.
3. Ознакомление с условиями игры.

4. Проведение командной игры «Конкурс знатоков»
5. Подведение итогов игры.
6. Самооценка знаний по теме «Крупные природные районы России».

Содержание урока

I. Ориентировочно-мотивационный этап.

1) Постановка цели и задач урока, мотивация учебной деятельности школьников.

Мы завершили изучение крупного раздела программы, где рассмотрели природные районы России. Их семь: Русская равнина, Кавказ, Урал, Западная Сибирь, Средняя и Северо-Восточная Сибирь, Дальний Восток.

Звучит музыка «Гляжу в озера синие...»

Задачей нашего урока является обобщение знаний по этому разделу и одновременно необходимо проконтролировать и оценить степень усвоения учебного материала. Есть известное выражение «знать свою Родину – значит любить ее». Знаешь ли ты свою Родину? – это вопрос, на который должен ответить на уроке каждый из Вас. Если вы обнаружите некоторые пробелы в своих знаниях, то не отчаивайтесь. Главное сегодня скорректировать свои ошибки, стремиться к новым знаниям.

2) Организация групповой работы.

Для определения и оценки усвоенных знаний необходимо распределиться на группы по 5-6 человек в каждой и определить лидеров.

Учащиеся рассаживаются в соответствии с принятой схемой групповой работы, когда средние линии парт обязательно направляются в сторону классной доски, в центр.

3) Ознакомление с условиями игры.

Каждая группа получает конверты с заданиями.

Задание 1. «Географическая почта».

На карточках помещены названия различных географических объектов, терминов, понятий. Ваша задача отобрать в свой конверт все, что характеризует данную вам территорию. Главное не ошибиться адресом. За правильный отбор и правильный комментарий группа получает 5 баллов.

Задание 2. «третий лишний».

На листе бумаги записаны по 3 географических названия, два из которых расположены на территории одного района. Надо найти третий лишний. Например, г. Народная, г. Эльбрус, г. Ямантау.

Всего 5 столбцов. За каждый неправильный ответ снимается 5 баллов.

Задание 3. «Знаешь ли ты страну?»

Суть игры заключается в том, чтобы по фрагментам описаний природы, определить о какой территории идет речь.

Группа получает 5 таких описаний. Каждое правильно отгаданное описание оценивается в 5 баллов, так общая оценка за это задание 25 баллов.

Задание 4. «Географическая дуэль».

Принимают участие по одному человеку от группы. Ученики встают с двух сторон, учитель называет объекты, кто быстрее покажет, тот и выигрывает. Каждой паре предстоит показать по 5 объектов. Сначала соревнуются 1-я и 2-я группы. Победитель остается, побежденного заменяет представитель 3-й группы и т.д.

Общее количество баллов за это задание – 5 баллов.

Задание 5. «Тайна в конверте».

Группе предлагаются из фрагментов контурной карты собрать природный район, назвать и показать по карте.

За правильно выполненное задание группа получает 10 баллов.

II. Операционно-исполнительный этап.

Организация и проведение игры «Конкурс знатоков». Лидер – руководитель каждой группы получают задания. Далее мы приводим фрагменты описаний природы отдельных территорий, которые можно включить в задание «Знаешь ли ты свою страну?»

1. Территория расположена на древней докембрийской платформе. Этим обусловлена главная особенность ее рельефа – равнинность. Складчатый фундамент залегает на различной глубине и выходит на поверхность на Кольском полуострове и в Карелии, а также на правобережье Днепра в его среднем течении.

(Русская (Восточно-Европейская) равнина.)

2. Горная страна состоит из нескольких параллельных друг другу хребтов, протянувшихся в меридиональном направлении. Главная цепь гор образует водораздел между реками, текущими на Русскую равнину и на Западно-Сибирскую.

(Уральские горы.)

3. Это самое крупное из горных сооружений, окаймляющих с юга Русскую равнину. Природа гор разнообразна. Большая часть региона – это высокие молодые горы.

(Северный Кавказ.)

4. Одна из крупнейших равнин земного шара. Расположена между Уралом и Среднесибирским плоскогорьем. Много озер и болот.

(Западно-Сибирская низменность.)

5. Свообразием отличается климат межгорных котловин. Здесь зимой холодный воздух застаивается, а летом защищенные хребтами горы хорошо прогреваются.

(Горы Южной Сибири.)

6. Это край контрастов. Северная часть этой удивительной земли находится за полярным кругом. Здесь почти круглый год лежит снег. Омывающие побережье моря даже летом не полностью освобождаются ото льда. На многие сотни километров тянется тундра. Южная часть края лежит на широте Италии. Здесь лианы и бархатное дерево растут по соседству с северными елями и лиственницами.

(Дальний Восток.)

7. В переводе с тюркского языка означает «пояс». Свообразием является отчетливо выраженная асимметрия его западного и восточного океанов, много

карстовых воронок, пустот, пещер. Создано много прудов-водохранилищ. Континентальность климата нарастает с северо-запада на юго-восток.

(Урал.)

8. Все эти столь различные по рельефу и геологическому строению территории объединяют резко континентальный климат, очень суровый и связанные с ним особенности других компонентов природы: повсеместное распространение многолетней мерзлоты, господство лиственничных лесов и таежно-мерзлотных почв.

(Восточная Сибирь.)

9. Это озеро называют чудом природы во всех отношениях. Удивительная чистота и прозрачность воды, огромная глубина, сказочная красота берегов производят неизгладимое впечатление на каждого, кто видел его однажды.

(озеро Байкал.)

10. Более 80% территории равнины относится к области избыточного и достаточного увлажнения. Избыточное увлажнение в сочетании с малыми абсолютными и относительными высотами и слабой дренированностью обуславливают очень сильную заболоченность территории.

(Западная Сибирь.)

11. Территория богата разнообразными природными ресурсами, в горах залегают металлические руды, каменный уголь, марганец, редкие металлы. Минеральные источники послужили основой для развития курортного хозяйства. Высокие горы – чудесное место отдыха для горнолыжников.

(Северный Кавказ.)

12. Климат умеренно континентальный. Континентальность нарастает к востоку и юго-востоку. Сильное влияние на климат оказывает Атлантика. С прохождением циклонов связано выпадение осадков. На юге территории, где циклоны проходят редко, осадков выпадает меньше, чем может испариться. Увлажнение недостаточное, летом нередко бывают засухи и суховеи.

(Русская (Восточно-Европейская) равнина.)

III. Рефлексивно-оценочный этап.

Подведение итога игры «Конкурс знатоков».

Самооценка. Учащимся надо определить лучшего знатока, работу которого можно оценить на оценку «5», «4», «3».

Определить группу, которая наиболее активно работала и показала наилучшие результаты.

Если группа набрала:

От 50 до 40 баллов ставится оценка «5»

От 40 до 30 баллов ставится оценка «4»

От 30 до 20 баллов ставится оценка «3»

Менее 20 баллов ставится оценка «2».

Домашнее задание.

Прочитайте и повторите те разделы программы, которые с вашей точки зрения недостаточно были усвоены в процессе изучения «Крупных природных районов России».

Методические рекомендации к контролю и оценке результатов обучения по теме «Крупные регионы России»

Большую роль в мониторинге качества усвоения материала по разделу Крупные регионы России играет итоговый контроль, осуществляемый учителем в конце изучения темы. Поскольку он включает большой объем материала, то наиболее рациональным методом является тестирование. От других видов проверки данный метод отличается тем, что:

- за короткий промежуток времени позволяет охватить большой объем материала;
- проверяются только географические знания(ученик не отвлекается на грамматику и стиль изложения);
- все учащиеся находятся в равных условиях;
- каждый учащийся получает объективную оценку;
- облегчает работу учителя, так как тесты быстро проверяются.

Эффективность тестовых проверок высока, поскольку учащиеся знают, что вариантов много и списывание проблематично. Кроме того вопросы охватывают весь изученный материал и учить приходится все. Это стимулирует учащихся, они знают, что в конце большой темы будет проверка и заранее готовятся к тестированию.

Методика тестирования

1. Подготовительный этап.

Для проведения тестирования необходимо размножить все варианты теста таким образом, чтобы их хватило на всех учащихся в классе.

2. Проведение тестирования.

При тестировании на партах не должно быть ничего лишнего, только ручка и тетрадный лист в клетку. Учащихся желательно рассадить по одному. Ученик должен правильно заполнить лист ответа – написать фамилию, имя, класс, в столбик номера вопросов теста.

После того как листы ответов заполнены, учащимся раздаются тесты. Получив, тест учащийся должен поставить на своем листе ответов номер варианта.

3. Проверка тестов.

Собранные листы учитель раскладывает по вариантам. Проверять лучше вдвоем: один читает ответы, другой сверяет. Если ученик оставил строку у номера задания пустой, то за этот ответ баллов он не получает. Среди проверяемых номеров ответов зачеркиваются те, которые не соответствуют верному ответу. При проверке последнюю цифру нужно обводить кружочком или после нее делать прочерк, чтобы нельзя было дописать цифры уже в

проверенной работе. Сумма баллов за каждый вопрос проставляется в строке ответа, затем подсчитывается общее число баллов за тест.

Далее мы приводим варианты тестов, которые можно использовать при проверке и контроле знаний школьников при изучении темы «Крупные природные районы России».

Проверка умения учеников ориентироваться по географической карте по памяти.

1. в пределах Восточно-Европейской(Русской) равнины расположены:

- г. Бырранга
- Тиманский кряж
- г. Народная
- Валдайская возвышенность
- г. Эльбрус
- Приволжская возвышенность
- Северные Увалы
- Уфимское плато

2. в пределах Кавказа расположены:

- Салаирский кряж
- г. Тельпосиз
- г. Эльбрус
- Ишимская равнина
- Прикубанская равнина
- Ставропольская возвышенность

3. в пределах Урала расположены:

- г. Конжаковский камень
- Полуйская возвышенность
- г. Тельпосиз
- Чулымская равнина
- г. Народная
- г. Ямантау
- Тиманский кряж

4. в пределах Западной Сибири расположены:

- Полуйская возвышенность
- Плато Путорано
- Салаирский кряж
- Васюганская равнина
- Кетско-Тымская равнина
- Барабинская низменность
- Валдайская возвышенность
- Нижнеенисейская возвышенность

5. в пределах Восточной Сибири расположены:

- Кузнецкий Алатау
- Алданское нагорье
- Становое нагорье
- Северо-Байкальское нагорье
- Салаирский кряж
- Патомское нагорье
- Кузнецкая котловина

6. в пределах Дальнего Востока расположены:

- Салаирский кряж
- Срединный хребет
- Становой хребет
- Полуйская возвышенность
- Анадырская низменность
- Нижнеамурская низменность
- Буреинский хребет
- Валдайская возвышенность

7. Выделите реки и озера, относящиеся к Русской равнине:

- Дон
- Кама
- Чусовая
- Ильмень
- Чудское
- Иртыш
- Чаны
- Пур
- Пенжина
- Индигирка

8. Выделите реки, относящиеся к Кавказу:

- Уса
- Кубань
- Вишера
- Тобол
- Тура
- Кума
- Васюган
- Терек
- Волга
- Хетта
- Уссури

9. Выделите реки и озера, относящиеся к Уралу:

- Обь
- Белая

- Вишера
- Надым
- Северная Двина
- Тавда
- Чусовая
- Уса
- Вилюй
- Буря
- Болонь
- Банное

10. Выделите реки и озера, относящиеся к Западной Сибири:

- Обь
- Иртыш
- Надым
- Пур
- Таз
- Тобол
- Тура
- Тавда
- Васюган
- Чаны
- Кулундинское

11. Выделите реки, относящиеся к Восточной Сибири:

- Анадырь
- Оленек
- Хетта
- Вилюй
- Зея
- Дон
- Вишера
- Надым
- Иртыш
- Колыма
- Енисей
- Ангара
- Индигирка

12. Выделите реки и озера, относящиеся к Дальнему Востоку:

- Анадырь
- Пенжина
- Камчатка
- Амур
- Зея

- Кроноцкое
- Ханка
- Болонь
- Эворон
- Уссури
- Буря
- Кольцевое

При разделении темы «Крупные природные районы России» мы использовали методические рекомендации к календарно-тематическому планированию Н.Л. Валуге, опубликованные в журнале «География в школе» (2004, №4).

Литература

1. Алпатьев А.М., Архангельский А.М., Подоплелов Н.Я., Степанов А.Я. Физическая география СССР (азиатская часть). Учеб. пособие для студентов-географов ун-тов и пед. ин-тов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Выш. школа», 1976.
2. Альпы – Кавказ. Современные проблемы конструктивной географии горных стран. М., 1880.
3. Амиров А.Ф. Педагогические условия политехнической направленности изучения основ наук в общеобразовательной школе /на примере географии, биологии, внеклассной работы/. Дисс... канд. пед. наук. Уфа, 1993.
4. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. М., 1977.
5. Арсеньев А.С. Проблемы цели в воспитании и образовании. Цель в воспитании личности. //Философско-психологические проблемы развития образования./ Под редакцией В.В.Давыдова М, 1981.
6. Бенькович Т.М., Бенькович Д.Л. Опорные конспекты в обучении географии России. 8 класс; Москва, «Просвещение», 1997.
7. Благоволин И.С., Боруков А.К. Куэстовый рельеф Северного Кавказа и Крыма – Опыт сравнительной характеристики. Проблемы географии гор. М., 1984.
8. Большой географический атлас школьника. – М., «АСТ-ПРЕСС», 2005.
9. Восточно-Европейская равнина. М. 1986.
10. Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. Горы. М., 1987.
11. Гвоздецкий Н.А., Физическая география Кавказа. М., 1958.
12. Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР. Азиатская часть: Учеб. для студентов геогр. спец. вузов. – 4-е изд., исправ. и доп. – М.: Высш. шк., 1987.
13. География: природа России: Учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений / Э.М. Раковская. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2002.

14. География России. Природа. 8 класс. Атлас. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа; Издательство ДИК, 2003.
15. Геология и нефтегазоносность Восточно-Европейской платформы. М., 1985.
16. Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. М., 1987.
17. Герд А.Я. Основания, на которых построен курс предметных уроков// Предметные уроки, 1883
18. Гликман И. Педагогическая технология - это одно из средств педагогической методики./Директор школы. - 2004.- №7.
19. Горчаковский П.Л. Растительный покров высокогорного Урала. М., 1975.
20. Давыдова М.И., Раковская Э.М. Физическая география СССР. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. «География». В 2 т. Т. 2. Азиатская часть СССР. Современные проблемы физической географии. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1990.
21. Долженко О. В., Шатуновский В.Л. Современные методы и технология обучения в техническом вузе. М., 1990
22. Душина И.В. Методика и технология обучения географии: Пособие для учителей и студентов пед.ин-тов и ун-тов. - М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2004.
23. Душина И.В, Петунии В.Б, Таможняя Е.А. Методика и технология обучения географии. М., 2002.
24. Каменский А.Я. Великая дидактика // избранное пед. соч. В 3-Т. 1939
25. Котельников В.Л. Южная полоса Европейской части СССР. М., 1963.
26. Максютов Ф.А. Проблемы барьерогенных ландшафтов.Уфа,1879.
27. Макунина А.А. Ландшафты Урала. М., 1874.
28. Маликова Р.С. Формирование учебной деятельности школьников (на примере преподавания географии 6 класса): Научно-практическое пособие. / БашГПИ . – 1998.
29. Методика обучения географии в школе: Учебн. Пособие для студентов геогр. спец. высш. пед. заведений и учителей географии. Л.М. Панчешникова, И.В.Душина, В.П. Дронов и др.; Под ред. Л.М. Панчешниковой. - М.: Просвещение; Учебная литература, 1997.
30. М.С. Наумов. Байкал, Якутия, Камчатка края чудес. Исторический путеводитель.- М. «Вече» ВАО «Интурист»,2002.
31. Мильков Ф.Н. Средняя полоса Европейской части СССР. М., 1961.
32. Равнины Европейской части СССР. М., 1974.
33. Растительность в условиях техногенных ландшафтов Урала. Свердловск..1989.
34. Рихтер Г.Д., Чикишев А.Г. Север Европейской части СССР. М., 1966.
35. Современный урок географии: Методические разработки уроков. / Сост. И.И. Барина. - М.: Школа-пресс, 2000 - 128с.

36. Современный урок географии Часть 2: Методические разработки уроков с использованием новых педагогических технологий обучения/ Ред.-сост. И.И. Баринова. - М.: Школа-пресс, 2001.
37. Спиридонов А.И. геоморфология Европейской части СССР. М., 1978.
38. Управление качеством образования. Под ред. М.М.Поташника., М., 2006.
39. Урал и Приуралье. М., 1968.
40. Физическая география: Справ. материалы: Кн. для учащихся сред. и ст. возраста/ А.М. Берлянт, И.В. Душина, Н.П. Неклюкова, Э.М. Раковская. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1995.
41. Финаров Д.П. Методика обучения географии в школе: учеб.пособие для студентов вузов - М.:Астрель,2007
42. Чупахин В.М. Физическая география Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1974.
43. Шадский С. Т. Педагогические сочинения. Т – 3,4. М: Просвещение, 1964-95

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумулы»
(ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акумулы»)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

МР-02-09-2014

Официальное издание

Положение не может быть полностью или частично воспроизведено,
тиражировано и распространено без письменного разрешения
ректора ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акумулы».

Предисловие

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)
РАЗРАБОТАНЫ Начальником УМУ Г.И. Калимуллиной _____

2 УТВЕРЖДАЮ
ректор ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акумлы» _____ Р.М. Асадуллин

Экземпляр № 1

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)
введены в действие 25 03 2014 года приказом ректора ФГБОУ ВПО
«БГПУ им. М. Акумлы» № 576

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)
СОГЛАСОВАНЫ

Проректор по учебной работе _____ М.В. Михайлов

Начальник юридического отдела _____ Э.М. Даянова

Начальник отдела документационного
обеспечения _____ Г.Р. Фаттахова

4 Данные МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ И КУРСОВЫХ РАБОТ
(ПРОЕКТОВ) введены взамен Положения об оформлении курсовых работ,
введенных в действие приказом ректора ГОУ ВПО «БГПУ» от «28» мая
2008 г.

Содержание

1 Общие положения	4
2 Общие требования к оформлению работ	4
3 Правила компьютерного оформления текста	5
4 Числа и знаки в тексте	7
5 Сокращения в тексте	9
6 Рисунки	9
7 Таблицы	12
8 Формулы	14
9 Приложения	16
10 Содержание	17
11 Ссылки на использованные источники	17
12 Список источников (правила составления)	18
13 Заключительные положения	18

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Данные рекомендации составлены на основе государственных и отраслевых стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, а также на основе документов, регламентирующих издательскую деятельность в вузе, на основе нормативных требований к промежуточной и итоговой государственной аттестации выпускников. Излагаются требования к компьютерному набору, правила оформления рукописи и ее документального сопровождения, требования к оформлению библиографических записей.

1.2 В приложении приводятся образцы оформления титульного листа выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) и курсовой работы (приложения 1, 2), бланков сопроводительной документации ВКР: заявления на закрепление темы, отзыва руководителя ВКР, рецензии, заключения заведующего кафедрой, автореферата магистерской диссертации (приложения 3-7), примеры общепринятых сокращений слов и словосочетаний (приложение 8), примеры оформления библиографических записей (приложения 9).

1.3 Унификация требований к оформлению работ отвечает требованиям системы менеджмента качества образовательного процесса, реализуемой БГПУ им.М.Акмоллы.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТ

2.1 Выпускная квалификационная работа представляется в твердом переплете. Курсовая работа может быть представлена в мягком переплётё.

2.2 Текст должен быть набран на компьютере и отпечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210x297 мм).

Текст набирается в редакторе MS Word. При наборе рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman , размер основного шрифта – 14 пт, вспомогательного (для сносок, таблиц) – 12 пт (меню – главная – шрифт).

Межстрочный интервал – 1,5 (меню – главная – абзац).

Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм (меню – разметка страницы – поля – обычное)

2.3 Наименование разделов, глав, параграфов должны быть краткими.

2.4 Все страницы работы нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Номера страниц проставляются внизу в центре страницы без точки в конце (меню – вставка – номер страницы – внизу страницы). Первой страницей считается титульный лист, но на нем цифра 1 не ставится (меню – конструктор – параметры – особый колонтитул для первой страницы). На следующей странице (вслед за титульным листом обычно располагается содержание) проставляется цифра 2 и т.д., т.е. страницы работы нумеруются арабскими цифрами нормальным шрифтом с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Иллюстрации, таблицы и схемы, расположенные на отдельных листах внутри текста, входят в общую нумерацию.

3 ПРАВИЛА КОМПЬЮТЕРНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТА

3.1 Перенос слов в заголовках не допускается. Наименование разделов (введение, содержание, заключение, список литературы, приложения) печатаются в виде заголовков первого порядка, без точки в конце и с новой страницы. Во избежание смещения начала главы рекомендуется перед заголовком ставить разрыв страницы (меню – вставка – разрыв – новую страницу).

3.2 Текст набирается с соблюдением следующих правил:

3.2.1 Формирование абзацев выполняется через команду Формат – Абзац – 1,25;

3.2.2 Слова разделяются только одним пробелом;

3.2.3 Перед знаком препинания пробелы не ставятся, после знака препинания – один пробел;

3.2.4 При наборе должны различаться тире (длинная черточка) и дефисы (короткая черточка). Тире отделяется пробелами, а дефис нет.

3.2.5 После инициалов перед фамилией, внутри сокращений, перед сокращением г.– указанием года и т.п. ставится неразрывный пробел (Shift-Ctrl-пробел), для того чтобы не разрывать цельность написания, например: А.С. Пушкин, 1998 г., т. д., т. е.;

3.2.6 Основной текст выравнивается по ширине, с отступом первой строки 1,25 см;

3.2.7 Точка в конце заголовка не ставится; рекомендуется смысловое деление заголовка по строкам;

3.2.8. Таблицы набираются кеглем 12 и помещаются в основной текст;

3.2.9. Цитаты, прямую речь, иносказательные выражения лучше помещать в двойные кавычки;

3.2.10 При трехуровневой рубрикации (главы – параграфы – пункты) заголовки первого уровня (введение, содержание, названия глав, заключение, список литературы, приложения) набираются прописными полужирными буквами (шрифт 14), второго (названия параграфов) – строчными полужирными (шрифт 14), третьего (названия в пунктах параграфа) – строчным полужирным курсивом (шрифт 14). При двухуровневой рубрикации заголовки первого уровня (названия глав и пр.) – строчными полужирными (шрифт 14), второго (названия параграфов) – полужирным курсивом (шрифт 14). Выравнивание заголовков – по центру. Нумеровать главы, параграфы, пункты в тексте работы следует арабскими цифрами.

Пример:

Глава 2. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ 2.1. Население <i>2.1.1. Возрастной состав</i>

3.2.11 При сочетании полужирных и светлых шрифтовых выделений следует иметь в виду, что полужирный строчной прямой «старше», «главнее» полужирного строчного курсива, который, в свою очередь, «главнее» светлого строчного курсива. Эту иерархию особенно следует учитывать при

внутритекстовой рубрикации, по-разному выделяя понятия, определения, термины, примеры, логические усиления и т.п.

Рекомендуемый пример записи определения (расшифровки термина):

Педагогика – искусство воспитания.

Рекомендуемый пример записи решения задачи:

Задача 1.

Дано: исходные данные;

Решение/доказательство: развернутое доказательство;

Ответ: полученный результат.

3.3 Не допускаются:

- интервалы между абзацами в основном тексте;
- перенос слов в заголовках, а также отрыв предлога или союза от относящегося к нему слова.
- формирование отступов с помощью пробелов;
- «ручной» перенос слов с помощью дефиса;
- внутритекстовые выделения подчеркиванием и прописными буквами;
- использование разрывов разделов (глав), кроме случаев смешанных (книжных и альбомных) ориентаций листов;
- выделение текста подчеркиванием.

4 ЧИСЛА И ЗНАКИ В ТЕКСТЕ

4.1 Однозначные числа не при единицах физических величин, если они встречаются в тексте в косвенных падежах, рекомендуется писать в буквенной, а не в цифровой форме (например, «одного», «двух» и т.д.).

4.2 Крупные круглые числа (тысячи, миллионы, миллиарды) рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме – в виде сочетания цифр с сокращенными обозначениями: 20 тыс., 20 млн., 20 млрд.

4.3 В числах с десятичными дробями целое число отделяют от дроби запятой, а не точкой. Например: 6,5 или 8,12.

Простые дроби в тексте рекомендуется писать через косую линейку: $1/5$, $2/3$ и т.д.

4.4. Для обозначения интервала значений в технических и естественнонаучных изданиях предпочтительным является стандартный знак многоточие (...) между числами в цифровой форме, в гуманитарных и экономических – тире или предлоги: от (перед первым числом) и до (перед вторым).

При указании пределов значений единицу измерения приводят один раз. Например: 35–40 мм, от 5 до 6 мм.

4.5 Если однозначные порядковые числительные следуют одно за другим, то они могут быть даны цифрами, причем падежное окончание (наращение) ставят только при последней цифре. Например: 3, 5, 7 и 8-я позиции, но 4-я и 10-я.

4.6 Сложные прилагательные, первой частью которых является числительное, а второй – метрическая мера, процент или другая единица величины, следует писать так: 5-литровый, 20%-ный, 10-тонный.

4.7 Падежное окончание в порядковых числительных, обозначенных арабскими цифрами, должно быть однобуквенным, если последней букве числительного предшествует гласная (5-й, 7-е, 10-м), и двухбуквенным, если последней букве числительного предшествует согласная (5-го, 50-му).

4.8 Математические обозначения $=$, $\sim$, $<$, $>$ и др. допускается применять только в формулах. В тексте их следует передавать словами равно, приблизительно, меньше, больше. Например, нельзя писать $\dots > 5$ м, нужно: больше 5 м.

4.9 Если числа используются в качестве числового примера (в примерах математического характера), необходимо применять к ним требования к использованию формул (см. п.7).

5 СОКРАЩЕНИЯ В ТЕКСТЕ

5.1 Вольные сокращения слов не допускаются, примеры принятых сокращений слов приводятся в справочной литературе и в приложении.

5.2 Обязательно сокращают стоящие перед цифрой слова, обозначающие ссылку в тексте на тот или иной его элемент: том – т., часть – ч., выпуск – вып., рисунок – рис., издание – изд., таблица – табл., глава – глав., раздел – разд., параграф – §, пункт – п.

5.3 Указанные ниже ученые степени, должности или профессии приводят в сокращенном виде: академик – акад., технических наук – техн. н., член-корреспондент – чл.-корр., экономических – экон., профессор – проф., философских – филос., филологических – филол., доцент – доц., исторических – ист., доктор – д-р, физико-математических – физ.-мат., кандидат – канд.

5.4 Сокращают названия организаций, учреждений, а также термины, принятые в научной и технической литературе (сокращения не делают в начале фразы): БГПУ, ВИНТИ, СВЧ, КПД, ЭДС, термо-ЭДС, ИК-диапазон, МОП-структура и т.п.

5.5 Сокращения (аббревиатуры) вводят по тексту при первом упоминании названий и терминов, с указанием в скобках (далее - ...), например: «Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы (далее – БГПУ им. М.Акмуллы)».

5.6 Сокращают поясняющие слова: то есть – т.е., и прочие – и пр., и тому подобное – и т.п., смотри – см., и другие – и др., сравни – ср.

5.7 Только в словарях и в справочниках допускаются следующие сокращения: так называемый – т.н., около – ок., так как – т.к., уравнение – ур-ние, например – напр., формула – ф-ла.

6 РИСУНКИ

6.1 Рисунки в работе могут быть двух видов: отсканированные и построенные с использованием графического редактора.

6.2 Общими для тех и других являются следующие требования:

6.2.1. Площадь изображения вместе с подрисуночной подписью не должна выходить за поля основного текста.

6.2.2. Все рисунки должны быть выполнены в едином масштабе или допускать приведение к нему, быть соизмеримы друг с другом.

6.2.3. Шрифт, которым выполняются надписи на рисунках, не должен быть крупнее 11-го и мельче 7-го.

6.3 Для сканирования следует использовать только оригиналы (первоисточники) рисунков: фотографий, сложных чертежей, диаграмм и т.п. Сканирование с ксерокопий и других вторичных документов не допускается.

6.4 Штриховые рисунки – графики, структурные и функциональные схемы – должны строиться только в графическом редакторе в формате JPEG с разрешением 300 dpi. Допустимы форматы TIF (TIFF), WMF, BMP. Другие форматы не используются.

6.5 Для того чтобы рисунки, выполненные средствами Word, при попытке открыть их не «разваливались» на составляющие, они должны быть сгруппированы.

6.6 Количество рисунков в работе диктуется целесообразностью. Их следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, а при невозможности размещения на данной странице переносятся на следующую.

6.7 Обозначения, термины и другие надписи на рисунках должны соответствовать тексту и подрисуночным подписям. Текст, связанный с рисунком (надписи и подписи), набирается 12-м шрифтом. Текстовые надписи на рисунках следует заменить цифровыми обозначениями, кроме надписей, обозначающих среды и направления (Вода, Газ, К выходу и т.п.). Текстовые надписи начинают с прописной буквы, сокращения в них не допускаются. Цифровые обозначения раскрываются в подрисуночных подписях.

6.8 На рисунках используют следующие виды условных обозначений:

6.8.1. *Арабские цифры*. Ими обозначают детали изображения, значения (названия) которых расшифровывают в экспликации подписи или в тексте, проставляя после соответствующих слов.

6.8.2. *Римские цифры*. Ими обозначают части изделий, зоны действия, распространения.

6.8.3. *Прописные буквы латинского алфавита*. Ими обозначают точки геометрических фигур, узлы изделий, вершины углов, электроизмерительные приборы и т.п.

6.8.4. *Прописные буквы русского или латинского алфавита с арабскими цифрами*. Ими обозначают элементы электрических схем.

6.8.5. *Строчные буквы латинского и греческого алфавитов*. Первыми обозначают отрезки геометрических фигур, вторыми – углы на этих фигурах.

6.9 Если все позиции рисунка раскрываются в тексте, а развернутые подписи отсутствуют, то цифры на рисунке ставят в порядке упоминания их в тексте. Если же позиции раскрываются лишь в подрисуночной подписи, то на рисунке их нумеруют по часовой стрелке. При этом по всей рукописи должно быть выдержано единообразие.

6.10 Нумерация рисунков сквозная.

6.11 Полную подрисуночную подпись составляют следующие элементы:

- сокращение «Рис.» и его порядковый номер, на который обязательно должна быть ссылка в тексте;

- собственно подпись;

- экспликация (если нужно), т.е. пояснение деталей (частей) рисунка.

6.12 Сокращение с порядковым номером без подписи нельзя дополнять экспликацией (расшифровкой приведенных в рисунке цифровых или буквенных обозначений).

Правильно:

Рис. 2: Строение излома: 1 – поверхность усталостного разрушения с бороздками; 2 – зона долома.

6.13 Если работа содержит всего один рисунок, то номер ему не присваивается, сокращение «рис.» под ним не пишется, а упоминание его в тексте формулируется так: «На рисунке приведена зависимость...» или «см. рисунок».

6.14 Между номером рисунка и тематической частью подписи ставится точка, после тематической части перед экспликацией (если она есть) – двоеточие, между элементами экспликации – точка с запятой. В конце подрисуночной подписи точка не ставится.

7 ТАБЛИЦЫ

7.1 Таблицей называют цифровой и текстовый материал, сгруппированный в определенном порядке в горизонтальные строки и вертикальные графы (столбцы), разделенные линейками. Верхнюю часть таблицы называют головкой (чаще употребляют слово «шапка»), левую графу — боковиком.

7.2 Таблицы печатают при их первом упоминании. Небольшие таблицы следуют за абзацем, в котором была ссылка на них. Таблицы, занимающие больше половины страницы, – на следующей отдельной странице (страницах).

7.3 Над таблицей в правом верхнем углу обычным шрифтом пишут полностью: **Таблица 3**, а по центру – ее название (строчным полужирным). Если таблица переносится на несколько страниц, то под головкой таблицы делается дополнительная строка с нумерацией столбцов (кегель 12), на последующие страницы эта строка дублируется и вводится: **Продолжение табл. 3**, на последней – **Окончание табл. 3**.

Пример:

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации или уровни некоторых суперэкоотоксикантов в природных средах

Вещество	Вода, мг/л	Воздух, мг/м ³	Почва, мг/кг
1	2	3	4
Бенз(а)пирен	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	0,02
ДДТ	0,1	$5 \cdot 10^{-4}$	0,1
ГХЦГ	0,02	0,03	0,1

1	2	3	4
Ртуть	$5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	2,1
Кадмий	0,001	$3 \cdot 10^{-4}$	-
Свинец	0,03	$3 \cdot 10^{-4}$	32

7.4 Все таблицы в рукописи должны быть пронумерованы. Порядковая нумерация таблиц должна быть сквозной. Если таблица в работе всего одна, ее не нумеруют и слово **Таблица** над ней не пишут: читатель и так видит, что перед ним таблица.

7.5 Ссылки в тексте на таблицы дают в сокращенном виде, например: **табл. 1, табл. 5**.

7.6 На каждую таблицу в тексте обязательно делается ссылка. Она должна органически входить в текст, а не выделяться в самостоятельную фразу, повторяющую тематический заголовок таблицы. Поэтому, например, вариант «Емкость варикапа зависит от напряжения (табл. 8)» предпочтительнее варианта «Зависимость емкости варикапа от напряжения показана в табл. 8».

7.7 Таблицы можно давать с заголовками и без заголовков. Заголовок необходим во всех случаях, когда таблица имеет самостоятельное значение и читатель может обратиться к ней помимо текста. Без заголовков дают таблицы вспомогательного значения.

7.8 Головки таблиц должны состоять из заголовков к каждому столбцу, не исключая боковика, т.е. в верхнем левом углу таблицы обязательно помещается заголовок к боковику. Ячейка головки над боковиком не должна оставаться пустой. Заголовок следует формулировать кратко и в единственном числе. Вместо слов можно давать буквенные обозначения (например, d, мм; V, В; P, Вт).

7.9 Диагональные линейки в таблицах не допускаются.

7.10 Столбцы (графы) и строки в таблицах нумеруют только в том случае, если в этом есть необходимость (например, при переносе длинной таблицы или когда в тексте есть ссылки на отдельные столбцы или строки).

7.11 Повторяющийся буквенный (но не цифровой) текст, если он состоит из одного слова, может быть заменен кавычками. Если повторяющийся текст содержит более одного слова, то при первом повторении его заменяют словами «То же», при следующих повторениях под словами «То же» ставят две пары кавычек. Пропуски в столбцах (за отсутствием данных) не оставляют пустыми, а заполняют знаком тире.

7.12 Числовые данные в таблицах не сопровождают единицами величин, а выносят последние в текст боковика, головки или общего названия таблицы.

7.13 Примечания и сноски к таблицам печатают непосредственно под ними, более мелким шрифтом (кегель 12), чтобы отделить текст сноски или примечания от последующего основного текста. Сноски к цифрам обозначаются только звездочками.

7.14 При большом количестве и объеме таблиц в тексте работы допускается набор текста по сравнению с основным текстом более мелким кеглем (12) и с одинарным интервалом.

8 ФОРМУЛЫ

8.1 Формулы набираются только в редакторе формул Equation 3.0, который на панели управления выглядит как $\sqrt{a}$. Если его там нет, необходимо выполнить следующие действия: *Вид – Панель инструментов – Настройка – Команды – Вставка – $\sqrt{a}$* (редактор формул). Его следует выделить и вынести на панель управления.

8.2 При наборе формул рекомендуется использовать следующие размеры шрифтов: основной – 11, крупный индекс – 8, мелкий индекс – 7, крупный символ – 14, мелкий символ – 9.

8.3 Для того чтобы соблюсти все правила набора формул (латинские буквы – курсивом, греческие и русские – прямым, как в основном тексте, так и в индексах), необходимо в *Редакторе формул* использовать соответствующие стили: *Математический* – для латинских и греческих букв, *Текст* – для русских.

Прямым шрифтом также набираются:

- $\cos$, $\sin$, tg и другие тригонометрические функции;
- $\max$, $\min$, opt , $\lim$, $\log$, $\lg$, const , $\det$, $\exp$;
- числа подобия – Ar (Архимеда), Bi (Био), Bo (Больцмана), Eu (Эйлера), Fo (Фурье), Gr (Грасгофа), M (Маха), Nu (Нуссельта), Pr (Прандтля), Re (Рейнольдса), St (Стантона) и др.;
- химические элементы и соединения;
- русские наименования единиц физических величин (м, кг, Вт, Ом).

8.4 Наиболее важные, а также длинные и громоздкие формулы выключают в отдельные строки с выравниванием «по центру». Так же располагают и все нумерованные формулы.

8.5 Нумеровать следует только наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Несколько небольших формул, составляющих единую группу, следует помещать в одну строку и объединять общим номером. Номер формулы ставится после нее, с выравниванием по правому краю.

8.6 При нумерации формул, расположенных отдельными строками, номер помещают против середины группы формул, либо в последней (нижней) строке с выравниванием «по правому краю».

8.7 В работах, где нумеруется ограниченное число формул, рекомендуется использовать сквозную нумерацию. При ссылках на какую-либо формулу ее номер ставят точно в той же графической форме, что и после формулы, т.е. арабскими цифрами в круглых скобках. Например, «из уравнения (5) следует ...» и т.п.

8.8 Экспликацию (расшифровку приведенных в правой и левой частях формулы буквенных обозначений величин) следует размещать в подбор, за словом «где» (без двоеточия после него). В конце каждой расшифровки ставят точку с запятой. Не следует начинать каждую расшифровку с новой строки, так как это снижает емкость листа. При большом числе формул с повторяющимися обозначениями целесообразно поместить в начале работы список обозначений с их расшифровкой и в экспликацию повторяющиеся обозначения не включать.

8.9 Перенос в формулах допускается делать на знаках соотношений, на оттопии, на знаках сложения и вычитания и, в последнюю очередь, на знаке умножения в виде крестика. Перенос на знаке деления не допускается. Математический знак, на котором прерывается формула, обязательно должен быть повторен в начале второй строки.

8.10 Если используется несколько математических выражений, расположенных отдельными строками друг за другом (без перебивки текстом), например решение уравнения и задачи, то к ним следует применять выравнивание «по левому краю» с абзачным отступом (1,25).

9 ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 Если работа включает материалы, к которым читатель будет постоянно обращаться за справками, их желательно вынести в приложения за текст, где их проще и быстрее найти (таблицы количественных данных, стандартных показателей, картографический материал, иллюстративный материал – графики, схемы, диаграммы, фотографии, ксерокопии архивных документов и т.п.). Эти данные в работе выполняют справочно-вспомогательную роль.

9.2 Приложения помещаются после библиографического списка и не учитываются в общем объеме работы. На отдельной странице в центре помещается надпись ПРИЛОЖЕНИЯ, в содержании указывается номер этой страницы.

9.3 Каждое приложение желательно начинать на новой странице, перед основной информацией в правом верхнем углу обычным шрифтом пишут полностью: **Приложение 2**, а по центру – название.

9.4 Все приложения должны быть пронумерованы. Порядковая нумерация приложений должна быть сквозной.

9.5 Приложения обязательно должны иметь ссылки на них, которые печатаются в тексте при их первом упоминании. Ссылки в тексте на приложения дают в сокращенном виде, например: **прил. 2**.

10 СОДЕРЖАНИЕ

10.1 Содержание раскрывает структуру работы и размещается в начале после титульного листа.

10.2 Для формирования содержания желательно воспользоваться функцией редактора MS Word «автособираемое оглавление» (на панели инструментов закладка «ссылки» - «оглавление» - «автособираемое оглавление»). При этом при редактировании текста:

- основной текст должен иметь стиль «обычный» (требования к нему – см. п.1 настоящих рекомендаций),
- основные заголовки (ВВЕДЕНИЕ, ГЛАВА I, ..., ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ЛИТЕРАТУРА, ПРИЛОЖЕНИЯ) – стиль «Заголовок 1»,
- подзаголовки (т.е. названия параграфов) – стиль «Заголовок 2».

11 ССЫЛКИ НА ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

11.1 На все источники (книги, статьи, ГОСТы, картографические материалы, архивные материалы, электронные ресурсы и т.п.), использованные (а также упоминаемые) при написании выпускной квалификационной и/или курсовой работы даются ссылки в тексте.

11.2 Ссылка приводится после упоминания автора использованной работы, цитирования или приведения данных из источника.

11.3 Ссылка оформляется в круглых скобках, с указанием фамилий автора (авторов) или названия работы (коллективная монография, энциклопедические издания и т.п.) и года издания. При упоминании автора использованной работы в самом тексте в ссылке приводится только год издания. При упоминании зарубежного автора в ссылке приводится оригинальное написание фамилии автора и год издания.

Примеры оформления ссылок:

Все эти виды многочисленны, но красная полевка в местах совместного обитания уступает по численности двум другим видам (Кошкина, 1957; Европейская рыжая полевка, 1981).

Одним из первых учет ловушками применил Ч.Элтон и др. (Elton et al., 1931), изучая в течение трех лет динамику численности мышей и полевок в окрестностях Оксфордского университета.

В дальнейшем А.Н.Формозов (1937) свел все сведения об учетах ловушкo-линиями.

12 СПИСОК ИСТОЧНИКОВ (ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ)

12.1 Список источников – обязательный элемент любой исследовательской работы. В выпускных квалификационных и курсовых работах в список следует включать всю использованную студентом литературу, на которую имеются ссылки в тексте.

12.2 Список источников озаглавляется как **Литература** и помещается в конце работы перед **Приложением** (если в приложении нет ссылок на литературные источники) или после Приложения (если в последнем имеются ссылки на использованную литературу).

12.3 Литературные источники располагаются в алфавитном порядке и нумеруются, сначала все издания на русском языке, затем – на иностранном.

12.4 Библиографические записи оформляются единообразно согласно требованиям в зависимости от вида источника.

13 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

13.1 Настоящие методические рекомендации вступают в силу с момента утверждения его ректором университета.

13.2 Все изменения и дополнения могут быть внесены приказом ректора по представлению начальника учебно-методического управления и согласованию с проректором по учебной работе Университета.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Образец титульного листа ВКР

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ.М.АКМУЛЛЫ»**

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра экологии и
природопользования

Направление 020000–
Экология и природопользование,
профиль «Природопользование»
Курс IV

ИВАНОВА СВЕТЛАНА ВИКТОРОВНА

**ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ
ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ИРЕМЕЛЬ»**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Научный руководитель:
д.г.н., проф. Р.Ш. Кашапов

Дата защиты _____
Оценка _____

Уфа 2014

Образец титульного листа курсовой работы (проекта)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ.М.АКМУЛЛЫ»

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра экологии и
природопользования

Направление 020000–
Экология и природопользование,
профиль «Природопользование»
Курс III

ИВАНОВА СВЕТЛАНА ВИКТОРОВНА

**ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ
ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ИРЕМЕЛЬ»**

КУРСОВАЯ РАБОТА

Научный руководитель:
д.г.н., проф. Р.Ш. Кашапов

№ регистрации по журналу
учета курсовых работ _____

Дата защиты _____

Оценка _____

подпись руководителя

Уфа 2014

Образец заявления студента на закрепление темы ВКР

Заведующему кафедрой

(название кафедры)

БГПУ им. М.Акмоллы

(Ф.И.О. заведующего, уч.степень)

студента (ки) _____

(факультет, направлении/специальность)

(форма обучения)

(Ф. И.О. студента в родит.падеже)

ЗАЯВЛЕНИЕ.

Прошу закрепить за мной выпускную квалификационную работу на
тему: _____

(рабочее полное название темы)

Научный руководитель: _____

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Научный руководитель: _____ «Согласен»

(подпись)

Дата: _____

Подпись студента _____

(подпись)

Дата: _____

Решение кафедры:

(утвердить, отклонить, доработать)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Дата: _____

Протокол № _____

Образец отзыва руководителя на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. АКМУЛЛЫ»
КАФЕДРА _____
О Т З Ы В Р У К О В О Д И Т Е Л Я

На работу студента _____
выполненную на тему _____

1. Актуальность работы _____

2. Научная новизна работы _____

3. Оценка содержания работы _____

4. Положительные стороны работы _____

5. Замечания _____

6. Рекомендации по внедрению результатов работы _____

7. Рекомендуемая оценка _____

8. Дополнительная информация для аттестационной комиссии

Научный руководитель _____

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, звание, должность, место работы)

_____ дата

Образец рецензии на ВКР

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента(ки)

_____ факультета/института
Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему: _____

1. Актуальность, новизна исследования _____

2 Оценка содержания работы _____

3 Отличительные, положительные стороны работы _____

4. Практическое значение и рекомендации по внедрению

5 Недостатки и замечания по работе _____

6. Рекомендуемая оценка _____

Рецензент _____
(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, звание, должность, место работы)



Образец заключения заведующего кафедрой на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. АКМУЛЛЫ»
КАФЕДРА _____

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

Заведующего кафедрой _____
(фамилия, имя, отчество зав.кафедрой)

Квалификационная выпускная работа студента группы _____

(фамилия, имя, отчество студента)
выполненная на тему _____

в объеме _____ с., с приложением _____ с.
соответствует установленным требованиям и допускается кафедрой к защите.

Заведующий кафедрой
« _____ » _____ 20 ____ г.

**Образец оформления и структуры
автореферата магистерской диссертации**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВПО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.М.АКМУЛЛЫ»

На правах рукописи

Фамилия Имя Отчество

ТЕМА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Автореферат диссертации на соискание
квалификационной степени магистра.

Направление _____ (шифр, название)

Программа «_____» (название)

Уфа 2014

Работа выполнена на кафедре _____
факультета/института ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы»

Научный руководитель: _____
ученая степень, ученое звание
Фамилия Имя Отчество

Рецензенты: _____
ученая степень, ученое звание
Фамилия Имя Отчество

ученая степень, ученое звание
Фамилия Имя Отчество

Защита состоится «__» ____ 2014 г. в __.00 на заседании государственной экзаменационной комиссии при Башкирском государственном педагогическом университете им. М.Акмуллы по адресу: 450000, г.Уфа, ул. _____, д.____, ауд._____.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы»

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Актуальность проблемы определяется ...

Цель и задачи исследования. Цель данной работы –

Задачи:

- 1.
- 2.

Методологическая основа. При работе над диссертацией использовались положения и выводы ученых-специалистов в области ..., таких как Большинство выводов работы основано на результатах исследований автора, в основу которых положены методики... В работе рассмотрены фондовые материалы ...

Информационная база. Поставленная цель достигается в процессе изучения нормативно-правовых актов, научной и специальной литературы, Интернет-источников; собственных исследований; анализа современного состояния отрасли; международной и отечественной практики исследования состояния вопроса; развития

Новизна исследования и научные результаты. До настоящего времени поставленная в работе проблема ... является исследованной в недостаточной мере (аргументация).

Объектом исследования является **Предметом** исследования выступает

Апробация работы: публикация материалов в сборниках....; участие в работе конференций..., обсуждение результатов работы с ... (экспертами).

По теме диссертации опубликованы (сколько) работы.

Положения, выносимые на защиту:

1. .
2. .

Практическая значимость. Материалы, представленные в работе, могут быть использованы как ...

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, (*количество*) глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Текстовая часть проиллюстрирована (*количество*) рисунками, список использованных источников включает нормативно-правовые документы, наименования научной и специальной литературы, Интернет-источники общим объемом (*количество*) источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Глава 1. Посвящена...

Глава 2. Рассматриваются вопросы...

Глава 3. Представлены результаты проведенного исследования...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Требования к оформлению автореферата:

Первая страница – титульный лист, вторая страница – оборот титульного листа. С третьей страницы начинается само содержание автореферата.

Структура автореферата дана выше, основные пункты выделены жирным шрифтом, остальные формулировки – только для примера (придерживаться этих формулировок не обязательно). Структура автореферата может отличаться в зависимости от направления и программы подготовки, если по ним разработаны соответствующие методические рекомендации кафедры.

Набирается на листе формата А4, все поля – по 2 см.

Оформляется по стандартным требованиям печатных работ .

Объем автореферата (вместе с обложкой) должен составлять либо 20, либо 24 страницы (реально объем текста – меньше; последний лист – задняя обложка, снаружи обязательно должен быть чистым, внутри – по ситуации; при наборе текста можно добавить в конце пустые страницы, чтобы довести объем автореферата до 20 или 24 страниц).

При распечатке ставится режим «две страницы на лист», в паре требуемых для распечатки страниц всегда в начале ставится чётная (см. алгоритм).

После распечатки автореферат сброшюровывается степлером и приобретает формат А5.

Один из рецензентов обязательно должен быть внешним, то есть не работать в БГПУ им. М.Акуллы ни на каких основаниях (совместитель, работодатель, член ГЭК и пр.).

За 10 дней до защиты магистрант сдает на кафедру 7 экземпляров автореферата (согласно Положения об ИГА).

Алгоритм распечатки документа формата А5 на «домашнем» принтере:

Если у вас объем автореферата 24 страницы:

Печать – страницы –

24, 1 - распечатываете, переворачиваете лист, задаете 2, 23

Другой лист, задаете страницы

22, 3 - распечатываете, переворачиваете лист, задаете 4, 21

Другой лист, задаете страницы

20, 5 - распечатываете, переворачиваете лист, задаете 6, 19

Другой лист, задаете страницы

18, 7 - распечатываете, переворачиваете лист, задаете 8, 17

Другой лист, задаете страницы

16, 9 - распечатываете, переворачиваете лист, задаете 10, 15

Другой лист, задаете страницы

14, 11 - распечатываете, переворачиваете лист, задаете 12, 13

Если у вас объем автореферата 20 страниц:

Печать – страницы –

20, 1 - на обороте 2, 19

Другой лист:

18, 3 - на обороте 4, 17

Другой лист:

16, 5 - на обороте 6, 15

Другой лист:

14, 7 - на обороте 8, 13

Другой лист:

12, 9 - на обороте 10, 11

**Примеры общепринятых принятых сокращений слов
и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93**

Слово (словосочетание)	Сокращение	Условия применения
1	2	3
Автор	Авт.	
Автореферат	Автореф.	
Авторское свидетельство	А.с.	
Академик	Акад.	При фамилии или названии учреждения
Ассоциация	Ассоц.	
Библиотека	Б-ка	
Введение	Введ.	
Включительно	Включ.	
Вопросы	Вопр.	
Выпуск	Вып.	
Высший	Высш.	
Глава	Гл.	При цифрах и в примечаниях
Город	г.	При названии
Государственный	Гос.	
График	Граф.	
Депонированный	Деп.	
Дискуссия	Дискус.	
Диссертация	Дис.	
Доклад	Докл.	
Доктор	Д-Р	В названии ученой степени
Дополнение	Доп.	
Доцент	Доц.	При фамилии или названии учреждения
Ежедневный	Ежедн.	
Журнал	Журн.	
Копия	Коп.	
Лаборатория	Лаб.	
Лист.	л.	При цифрах и в примечаниях
Литература	Лит.	
Математический	Мат.	
Медицинский	Мед.	
Месяц	Мес.	
Механический	Мех.	
Министерство	М-во	
Младший	Мл.	
Научный	Науч.	

Национальный	Нац.	
Общество	О-во	
Около	ок.	При цифрах
Ответственный	Отв.	
Оформление	Оформ.	
Патент	пат.	
Перевод	Пер.	
План	Пл.	
Председатель	Пред.	При названии учреждения
Приложение	Прил.	
Примечание	Примеч.	
Продолжение	Продолж.	
Производственный	Произв.	
Профессор	Проф.	При фамилии или названия учреждения
Раздел	Разд.	При цифрах и в примечаниях
Республика	Респ.	
Реферат	Реф.	
Рецензия	Рец.	
Санкт-Петербург	СПБ	В выходных данных
Сборник	Сб.	
Свыше	Св.	При цифрах
Сельскохозяйственный	С.-х.	
Серия	Сер.	
Смотри	См.	
Справочник	Спр.	
Статистический	Стат.	
Статья	Ст.	
страница	С.	При цифрах
Таблица	Табл.	
Титульный лист	Тит. л.	
Том	Т.	При цифрах
Указатель	Указ.	
Университет	Ун-т	
Учебник	Учеб.	
Факультет	Фак.	
Филиал	Фил.	
Часть	Ч.	
Энциклопедия	Энцикл.	

Примеры оформления библиографических записей

КНИГИ

ОДНОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

Семенов, В. В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В. В. Семенов ; Рос. акад. наук, Пущин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. – Пущино : ПНЦ РАН, 2000. – 64 с. – Библиогр.: с. 60-65. – ISBN 5-201-14433-0.

Ерина, Е. М. Обычаи поволжских немцев [Текст] = Sitten und Brauche der Wolgadeutschen / Екатерина Ерина, Валерия Салькова ; худож. Н. Стариков ; Междунар. союз нем. культуры. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Готика, 2002. – 102 с. : ил. – На обл. авт. не указаны. – Текст парал. рус., нем. – Библиогр.: с. 92-93. – ISBN 5-7834-0066-1.

Золотой ключик [Текст] : сказки рос. писателей : [для мл. и сред. шк. возраста] / сост. И. Полякова ; худож. В. Бритвин, Н. Дымова, С. Муравьев. – М. : Оникс, 2001. – 381 с. : ил. – (Золотая библиотека). – Содерж. авт.: А. Н. Толстой, Б. В. Заходер, А. М. Волков, Е. С. Велтистов, К. Булычев. – ISBN 5-249-00334-6 (в пер.).

Законодательные материалы

Запись под заголовком

Российская Федерация. Законы. Семейный кодекс Российской Федерации [Текст] : [федер. Закон : принят Гос. Думой 8 дек. 1995 г. : по состоянию на 3 янв. 2001 г.]. – СПб. : Victory : Стаун-кантри, 2001. – 94 с. – На тит. л.: Проф. юрид. системы «Кодекс». – ISBN 5-7931-0142-X.

Запись под заглавием

Гражданский процессуальный кодекс РСФСР [Текст] : [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.] : офиц. Текст : по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции РФ. – М. : Маркетинг, 2001. – 159 с. – ISBN 5-94462-191-5.

Стандарты

Запись под заголовком

ГОСТ 7.53-2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.53-86 ; введ. 2002-07-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Запись под заглавием

Издания. Международная стандартная нумерация книг [Текст] : ГОСТ 7.53-2001. – Взамен ГОСТ 7.53-86 ; введ. 2002-07-01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, сор.

2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Сборники без общего заглавия

Гиляровский, В. А. Москва и москвичи [Текст] ; Друзья и встречи ; Люди театра / В. А. Гиляровский ; вступ. ст. и примеч. А. Петрова ; худож. И. Лыков. – М. : ЭКСМО-пресс, 2001. – 638 с. : ил. – (Русская классика). – ISBN 5-04-008668-7 (в пер.).

Носов, Н. Н. Приключения Незнайки и его друзей [Текст] : сказоч. повести / Николай Носов. Остров Незнайки : повесть : [для детей] / Игорь Носов ; [к сб. в целом] худож. И. Панков. – М. : ЭКСМО-пресс, 2001. – 638 с. : ил. – Содерж.: Приключения Незнайки и его друзей ; Незнайка в Солнечном городе / Николай Носов. Остров Незнайки / Игорь Носов. – ISBN 5-04-008687-3 (в пер.).

МНОГОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

Гиппиус, З. Н. Сочинения [Текст] : в 2 т. / Зинаида Гиппиус ; [вступ. ст., подгот. текста и коммент. Т. Г. Юрченко ; Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам]. – М. : Лаком-книга : Габестро, 2001. – (Золотая проза серебряного века). – На пер. только авт. и загл. серии. – ISBN 5-85647-056-7. (в пер.).

Т. 1 : Романы. – 367 с. – Библиогр. в примеч.: с. 360-366. – Содерж.: Без талисмана ; Победители ; Сумерки духа. – В прил.: З. Н. Гиппиус / В. Брюсов. – ISBN 5-85647-057-5.

Т. 2 : Романы. – 415 с. – Содерж.: Чертова кукла ; Жизнеописание в 33 гл. ; Роман-царевич : история одного начинания ; Чужая любовь. – ISBN 5-85647-058-3.

Отдельный том

Казьмин, В. Д. Справочник домашнего врача [Текст]. В 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / Владимир Казьмин. – М. : АСТ : Астрель, 2002. – 503 с. : ил. – ISBN 5-17-011143-6 (АСТ) (в пер.).

ДЕПОНИРОВАННЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

Социологическое исследование малых групп населения [Текст] / В. И. Иванов [и др.] ; М-во образования РФ, Финансовая академия. – М., 2002. – 110 с. – Библиогр.: с. 108-109. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.

НЕОПУБЛИКОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Отчеты о научно-исследовательской работе

Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации [Текст] : отчет о НИР (заключ.) : 06-02 / Рос. кн. палата ; рук. А. А. Джиги ; исполн.: В. П. Смирнова [и др.]. – М., 2000. – 250 с. – Библиогр.: с. 248-250. – Инв. № 756600.

Диссертации

Кашапова, Л. М. Моделирование и реализация непрерывного этномузыкального образования как целостной национально-региональной образовательной системы [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 :

защищена 22.01.06 : утв. 15.07.06 / Кашапова Ляля Мухаметдиновна. – Уфа, 2006. – 48 с. – Библиогр.: с. 42-47.

Кудинов, И. В. Формирование личности будущего учителя как субъекта педагогической деятельности в системе заочно-дистанционного обучения [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 : защищена 24.06.06 : утв. 15.02.07 / Кудинов Илья Викторович. – Уфа, 2006. – 214 с. – Библиогр.: с. 159-180.

ИЗОИЗДАНИЯ

Графика [Изоматериал] : нагляд. Пособие для для образоват. учреждений по предмету «культура Башкортостана» : [комплект репрод. / авт.-сост. Н. И. Оськина ; слайды Л. А. Черемохина ; пер. на башк. яз. М. С. Аминовой]. – Уфа : Демиург, 2001. – 1 папка (24 отд. л.) : цв. офсет. – (Изобразительное искусство Башкортостана ; вып. 5). – Подписи к ил. парал. рус., башк.

НОТНЫЕ ИЗДАНИЯ

Эшпай, А. Я. Квартет [Ноты] : для 2 скрипок, альты и виолончели / Андрей Эшпай. – Партитура и голоса. – М. : Композитор, 2001. – 34 с., 4 парт. (68 с. партий разд. паг.). – Тит. л. парал. рус., англ. – Н. д. 10350.

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Европа. Государства Европы [Карты] : [физическая карта] / сост. и подгот. к печати ПКО «Картография» в 1985 г. ; ст. ред. Л. Н. Колосова ; ред. Н. А. Дубовой. – Испр. в 2000 г. – 1 : 5000000, 50 км в 1 см ; пр-ция норм. кон. равнопром. – М. : Роскартография, 2000. – 1 к. : цв., табл. ; 106x89 см.

АУДИОИЗДАНИЯ

Роман (иеромон.). Песни [Звукозапись] / иеромонах Роман ; исп. Жанна Бичевская. – СПб. : Центр духов. просвещения, 2002. – 1 электрон. опт. диск. – (Песнопения иеромонаха Романа ; вып. 3).

ВИДЕОИЗДАНИЯ

От заката до рассвета [Видеозапись] / реж. Роберт Родригес ; в ролях: К. Тарантино, Х. Кейтель, Дж. Клуни ; Paramount Films. – М. : Премьер – видеофильм, 2002. – 1 вк. – Фильм вышел на экраны в 1999 г.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Ресурсы локального доступа

Русская драматургия от Сумарокова до Хармса [Электронный ресурс]. – М. : ДиректМедиа Паблишинг, 2005. – 1 электрон. Опт. диск (CD-ROM). – (Электронная библиотека ДМ ; № 47). – Систем. требования: IBM PC и выше, 16 Мб RAM, CD-ROM, SUGA, Windows 95/98/ME/NT/XP/2000. – ISBN 5-94865-073-1.

Ресурсы удаленного доступа

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. – Электрон. дан. – М. : Рос. гос. б-ка, 1997. - . – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

Василенко, Л. А. Информационная культура в контексте глобальных изменений [Электронный ресурс] / Л. А. Василенко, И. Н. Рыбакова. – Режим доступа : [www. URL: http://spkurdyumov.narod.ru/D48VasilinkoRybakova.htm](http://spkurdyumov.narod.ru/D48VasilinkoRybakova.htm). - 11.12.2004 г.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ СТАТЬИ

Составная часть книги

Богданов, А. Между стеной и бездной. Леонид Андреев и его творчество [Текст] : вступ. ст. / А. Богданов // Андреев, Л. Н. Собр. соч. : в 6 т. – М., 1990. – Т. 1. – С. 5-40.

Статья из собрания сочинений

Выготский, Л. С. История развития высших психических функций [Текст] / Л. С. Выготский // Собр. соч. : в 6 т. – М., 1995. – Т. 3: Проблемы развития психики. – С. 2-328.

Статья из сборника

Хайруллина, Р. Х. Национально-культурная семантика языковых единиц [Текст] / Р. Х. Хайруллина // Международные Акмуллинские чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. М. Акмулле (22-23 мая 2008 г.) / отв. ред. Н. М. Жанпеисова ; Актюбинский ун-т им. С. Баишева. – Актобе, 2008. – С. 275-277.

Статья из сериального издания

Асадуллин, Р. М. Профессионально-педагогическое образование: проблемы модернизации [Текст] / Раиль Мирваевич Асадуллин // Педагогический журнал Башкортостана. – 2008. - № 3 (16). – С. 5-8.

РАЗДЕЛ, ГЛАВА

Глазырин, Б. Э. Автоматизация выполнения отдельных операций в Word 2000 [Текст] / Б. Э. Глазырин // Office 2000 : 5 кн. в 1 : самоучитель / Э. М. Берлинер, И. Б. Глазырина, Б. Э. Глазырин. – 2-е изд., перераб. – М., 2002. – Гл. 14. – С. 281-298.

РЕЦЕНЗИИ

Гаврилов, А. В. Как звучит? [Текст] / Андрей Гаврилов // Кн. обозрение. – 2002. – 11 марта (№ 10/11). – С. 2. – Рец. на кн.: Музыкальный запас. 70-е : проблемы, портреты, случаи / Т. Чередниченко. – М. : Новое лит. обозрение, 2002. – 592 с.

Лист ознакомления

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОФОРМЛЕНИЮ
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ
И КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)**

ПЛ-_____-2013

№ п/п	Наименование структурного подразделения	Должность	ФИО	Подпись	Дата

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. АКМУЛЛЫ»**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

**Материалы национальной научно-практической конференции
8-9 июня 2020 г.**

Том I

Уфа–2020

УДК 168.521
ББК 20
С56

*Печатается по решению экспертного научного совета
Башкирского государственного педагогического университета
им. М. Акмуллы*

Современные проблемы и перспективы развития естествознания: материалы Национальной научно-практической конференции 8-9 июня 2020 г. Т. I. – Уфа: Издательство БГПУ, 2020. – 170 с.

В сборник вошли материалы, представленные участниками Национальной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития естествознания». В I том включены материалы секций «Биологические науки» и «Науки о Земле»

Редакционная коллегия:

С.Т. Сагитов
В.Н. Саттаров
Е.В. Соболев
Н.В. Суханова
А.А. Кулагин
И.М. Борисов
В.Ю. Горбунова
Л.А. Гайсина
И.В. Кудинов

ISBN 978-5-907176-72-0

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Результаты исследований сортов ириса селекции Южно-Уральского Ботанического сада-института Уфимского Федерального исследовательского центра РАН в степной зоне Башкирского Зауралья» <i>Акилов Р.З., Аллаярова И.Н.</i>	6
Исследование влияния суспензии водоросли CHLORELLAVULGARIS на рост и развитие растений огурца в условиях закрытого грунта <i>Аллагуватова Р.З., Гайсина Л.А.</i>	14
Исследование ассоциации полиморфизма C1021T ГЕНА DBH с показателями свойств внимания <i>Баландина М.Н., Гумерова О.В.</i>	17
Сравнительный морфометрический анализ рабочих пчел из товарной пасеки воспроизводящей итальянскую породу медоносной пчелы в Крыму <i>Быкова Т.О., Власенко Н.Ю., Ивашов А.В., Саттаров В.Н.</i>	24
Исследование роли полиморфного варианта rs10719 гена DROSHA в развитии рака предстательной железы <i>Виноградов Я.Г., Гилязова И.Р., Горбунова В.Ю.</i>	28
Полиморфизм генов нейромедиаторной системы DBH и DRD3 при онкопатологии <i>Галикеева Г.Ф., Гумерова О.В., Галимова Э.М., Валеева Э.А.</i>	33
Анализ частот патогенетически значимых полиморфизмов генов (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) у онкологически больных <i>Галимова Э.М., Галимов А.М., Воробьева Е.В., Горбунова В.Ю.</i>	39
Исследование ассоциации полиморфных вариантов генов цитокинов (IL-1 β , IL1RA, IL1R1 и TNF- α) с риском развития рака молочной железы <i>Галимова Э.М., Воробьева Е.В., Горбунова В.Ю.</i>	42
Исследование взаимосвязи полиморфизма генов интерлейкина-6 (IL-6) и фактора некроза опухоли альфа (TNF- α) с показателями тревожности <i>Галимова Э.М., Галикеева Г.Ф., Гумерова О.В.</i>	46
Эйдономия трутней <i>Apis mellifera</i> <i>Газизова Н.Р., Маннапов А.Г., Саттаров В.Н., Артемьева Е.А., Самерханов И.И.</i>	50
Влияние реакции среды на морфологию микроскопической водоросли <i>Pseudococcomixasimplex</i> (Mainx) Fott (Chlorophyta) <i>Гайсина Л.А., Порхун М.Ю., Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И., Суханова Н.В., Хасанова Л.А., Мусалимова Р.С.</i>	53

Роль аллелей генов нейромедиаторного обмена в формировании невербального интеллекта <i>Гумерова О.В., Каримова Л.Р., Галикеева Г.Ф., Галимова Э.М.</i>	57
Анализа ассоциаций полиморфного варианта rs 2293152 гена STAT3 с долголетием <i>Казанцева С.Р., Эрдман В.В., Насибуллин Т.Р., Туктарова И.А., Мустафина О.Е., Викторова Т.В., Горбунова В.Ю.</i>	62
Антигенные свойства гамма - инактивированной культуры штамма <i>B. abortus R-1096</i> при вакцинации морских свинок <i>Косарев М.А., Сафина Г.М., Богова Я.А., Тухватуллина Л.А., Григорьева С.А.</i>	65
Влияние аллелей гена липазы поджелудочной железы (PNLIP) на формирование объема микробиоты кишечника человека <i>Латыпова Ю.Х., Воробьева Е.В., Абдуллина Г.М., Горбунова В.Ю.</i>	68
Связь серотониновой системы со свойствами нервных процессов <i>Ливанова И. А., Гумерова О.В.</i>	72
Дополнительные данные о биотехнологических факторах вывода неплодных пчелиных маток <i>Маннапов А.Г., Брановец М.В.</i>	75
Исследования бактерицидной активности гемолимфы <i>Apis mellifera</i> при воздействии иммуномодуляторов <i>Маннапов А.Г., Московская Н.Д.</i>	80
Роль и современное состояние генофонда <i>Apis mellifera mellifera</i> <i>Резяпова Э.Р., Николенко А.Г.</i>	85
Данные по морфологии медоносных пчел в Таджикистане <i>Саттаров В.Н., Мирзоев Ш.Д., Ахмадхон А.С., Шарипов А., Маннапов А.Г., Улугов О.П., Каххоров Н.Ш., Латилов З.Т.</i>	90
Дополнительные сведения по экоморфологии <i>Apis mellifera</i> северной лесостепной зоны Республики Башкортостан <i>Саттаров В.Н., Миляуша Р.С., Мищук Р.В., Галиуллина Л.З., Сафина А.Р., Самерханов И.И.</i>	96
Влияние полиморфизма гена лептина (LEP) на качество и химический состав говядины <i>Седых Т.А., Калашиникова Л.А.</i>	104
Рост и развитие бычков различных генотипов по гену соматотропина <i>Седых Т.А., Гизатуллин Р.С., Калашиникова Л.А.</i>	108
Влияние полиморфизмов генов ACE, BDKRB2 и AGTR1 на достижение высоких результатов в спорте <i>Тарасов В.М., Воробьева Е.В., Горбунова В.Ю.</i>	112
Применение сухих углекислых ванн в медицинской реабилитации синдрома профессионального выгорания у медицинских работников <i>Урманцева Ф.А., Газизова Н.Р., Маликова А.И., Сагадиева Р.Ф., Шайнурова З.Д., Карамова Л.М.</i>	116

Синантропизация флоры макрофитов гидротехнических сооружений реки Шар (Буздякский район, Республика Башкортостан) <i>Хайруллин.И.И., Гареева С.А., Хусаинов А.Ф.</i>	120
Количественные показатели дна ячеек и биопоказатели <i>Apis mellifera</i> <i>Храпова С.Н.</i>	126
Иммунологические особенности пород овец романовская и советский меринос при получении хламидийных специфических сывороток <i>Хусаинова Г.И., Хамидуллина Р.З., Акбашев И.Р., Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Самарханов И.И.</i>	130
Ранние пчелиные матки и пробиотик «Субтилбен» в условиях Таджикистана <i>Шаринов А., Каххоров Н.Ш., Бурчинов Ф.</i>	135

СЕКЦИЯ. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

К вопросу об охранной зоне горы Юрактау Республики Башкортостан <i>Исхаков Ф.Ф., Гатин И.М., Серова О.В., Рахматуллина И.Р., Кулагин А.А., Кутлиахметов А.Н., Шугаипова Л.Р., Собиров Д.</i>	140
Некоторые аспекты теоретических основ изучения экологических троп <i>Кунаккужин И.Д.</i>	143
Разработка экологической тропы на гору Айгир <i>Кунаккужин И.Д.</i>	147
Сравнительная характеристика лесных культур ели, сосны, лиственницы и березы на территории Юматовского участкового лесничества <i>Кулагин А.Ю., Амирова З.К., Нигматуллина А.А., Тагирова О.В., Токмаков А.А., Шакирова Г.Н.</i>	154
О методах изучения развития природных комплексов <i>Латыпова З.Б., Омаров М.К.</i>	157
Инвентаризация породного состава насаждений сада культуры и отдыха им. С.Т. Аксакова (г. Уфа, Республика Башкортостан) <i>Тагирова О.В., Кулагин А.Ю., Кириллов Д.В., Муллаярова И. Я., Зайцев Г.А., Рахматуллина А.Р.</i>	162
Геолого-физическая характеристика Чекмагушевского месторождения <i>Хаматдинова Д.Н.</i>	165

СЕКЦИЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК581.9

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОРТОВ ИРИСА СЕЛЕКЦИИ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА УФИМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА РАН В СТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ

¹Акилов Р.З., ²Аллаярова И.Н.

МАОУ СОШ №2 с. Акъяр, Республика Башкортостан, Россия

²ЮУБСИ УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения биологических особенностей 13 сортов ириса селекции Южно-Уральского Ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра РАН в условиях культуры в степной зоне Башкирского Зауралья (с. Акъяр Хайбуллинский район Республики Башкортостан) в 2018-2019 гг. За два года наблюдения выделены сорта 'Саям' и 'Акмулла', которые характеризуются высокой устойчивостью к комплексу неблагоприятных факторов среды, присущих для южно-уральского региона; хорошими показателями декоративности и хозяйственной ценности.

Ключевые слова: местные сорта ирисов, декоративные качества, фенология, динамика роста.

THE RESULTS OF RESEARCHING SORTS OF IRISES WHICH WERE SELECTED IN SOUTH URAL BOTANICAL GARDEN INSTITUTE OF UFA FEDERAL RESEARCHING CENTRE RAS IN THE STEEP ZONE IN BASHIR TRANS-URALS

Abstract. In this article you can see the following information about the biological peculiarities of 13 sorts of irises. The results of researching sorts of irises which were selected in South Ural Botanical Garden Institute of Ufa Federal Researching Centre RAS in the steep zone in Bashkir Trans-Urals. (Akyar, Khaibullinski District, Republic of Bashkortostan) in the period of 2018-2019. Within two years of researching we can, highlighted 2 sorts: Akmulla and Salyam which are characterized with a high-sustainability set of adverse environmental factors inherent in the South Ural region; good indicators of decorativeness and economic value.

Key words: local sorts of irises, decorative quality, phenology, dynamic of height.

Ирис – широкоизвестный, красивоцветущий многолетник, распространенный во всем мире. Однако на Южном Урале этот многолетник практически не используется в озеленении, что объясняется отсутствием зонального ассортимента, распространением в культуре низкокачественных сортов, не изученностью биологических свойств, агротехники и приемов использования в озеленении. Отсутствие сортов местной селекции также отрицательно сказывается на разнообразии культивируемых в регионе ирисов (Миронова, 2007). Следовательно, остается необходимость выведения сортов ириса, не уступающих по декоративным качествам новейшим сортам иностранной селекции и устойчивых в районах с суровыми климатическими условиями.

В связи с этим, целью настоящей работы являлось изучение биологических особенностей 13 сортов ириса селекции Южно-Уральского Ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) в условиях культуры в степной зоне Башкирского Зауралья.

Задачи:

1. Выявить особенности сезонного развития сортовых ирисов местной селекции.
2. Изучить их динамику роста.
3. Определить перспективность сортов для использования в озеленении в степной зоне Башкирского Зауралья.
4. Совершенствовать зональный ассортимент. Рекомендовать и распространять среди местного населения сортовые ирисы, выведенные башкирскими учеными.

Зауральская степь расположена в глубине континента. Отдаленность от морей и океанов способствует тому, что теплые, несущие осадки морские воздушные массы до проникновения в эту зону успевают преобразоваться в более сухие и континентальные, что обуславливает высокую температуру воздуха и засушливость лета. В степном Зауралье климат характеризуется резкой континентальностью. Это наиболее засушливый район Республики, что связано в первую очередь с высокой испаряемостью влаги в степях в летний период (Хазиев, 1995). Дефицит влаги в почве сохраняется почти в течение всего лета (Суюндуков, 2001). Для почвы характерен тяжелый, чаще глинистый механический состав и повышенное содержание гумуса (Гирфанов, 1975).

Объектами исследований являлись 13 новых сортов ириса садового селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН (Шайбаков, Миронова, 2011). Далее приводятся их характеристики.

Акмулла. Получен от свободного опыления сорта 'Alfheim'. По форме и окраске цветка похож на сорт 'Гименей', отличается меньшим размером цветка и формой долей околоцветника. Цветонос прочный, высотой до 90 см, коротковетвистый, 4–5-цветковый. Цветки крупные, диаметром около 14 см, белые (155D) с лимонно-желтой бородкой. Верхние доли околоцветника широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники недоразвиты. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность по 100-балльной шкале оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, группы, рабатки, массивы, срезка.

Амина. Получен от свободного опыления сорта 'Margarita'. По форме цветка напоминает сорт 'Ambassadeur', отличается от него окраской долей околоцветника и наличием крапчатого узора. Цветонос прочный, высотой до 60 см, коротковетвистый, несет от 3 до 5 крупных, диаметром 12 см, белых цветков (160D) с пурпурным крапом (84A) и пурпурно-желтой бородкой. Верхние доли околоцветника широкие, короткие, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 14 дней. Декоративность оценивается в 91 балл. Зимостойкость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, альпийские горки, группы, рабатки.

Зигальга. Получен от свободного опыления сорта 'Motiv'. По форме цветка похож на сорт 'FireChief', отличается окраской и более сильным ароматом. Цветонос прочный, до 95 см, коротковетвистый, 5-6-цветковый. Цветок диаметром около 14 см, двуцветный: внутренние доли коричневатопурпурные (182C), наружные – темно-бордовые (187A) бархатистые, с желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 95 баллов. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к

гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, срезка.

Инзер. Получен от свободного опыления сорта 'Katerina'. По форме цветка напоминает сорт 'Fenaya', отличается окраской долей околоцветника. Цветонос прочный, 85–90 см, коротковетвистый, 4–5-цветковый. Цветки крупные, диаметром около 15 см, светло-пурпурные (76D) с желтоватокоричневыми жилками у основания «лепестков», оранжево-коричневыми лопастями столбика и желто-оранжевой бородкой. Верхние доли околоцветника широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 92 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Ирендик. Получен от свободного опыления сорта 'Ambassadeur'. По форме цветка и окраске нижних долей околоцветника похож на сорт 'Fire Chief'. Цветонос прочный, до 90 см, коротковетвистый, 4–5-цветковый. Цветок диаметром около 12 см, двуцветный: внутренние доли светлые, желтовато-оранжевые (17C), наружные – темные, красновато-пурпурные (71A), с желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли узкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. По краю нижних долей проходит узкая желтовато-оранжевая кайма. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 91 балл. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Кашкадан. Получен от свободного опыления сорта 'Katerina'. По форме цветка похож на сорт 'Vingolf', отличается окраской долей околоцветника и более крупным цветком. Цветонос прочный, 65–70 см, коротковетвистый, 4–5-цветковый. Цветок диаметром 9–11 см, двутонный: внутренние доли светлые, пурпурно-фиолетовые (85A), наружные – темные, пурпурно-фиолетовые (N81B), с желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, короткие, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли околоцветника расположены горизонтально; они широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность оценивается в 91 балл. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, альпийские горки, группы, рабатки.

Нугуш. Получен от свободного опыления сорта 'Margarita'. По окраске цветка напоминает сорт 'IlseetPollis', отличается от него формой околоцветников и наличием на них узора. Цветонос прочный, 70–75 см, коротковетвистый, 4-хцветковый. Цветок около 13 см в диаметре, бордовый (185A), с желто-бордовой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Сагит Агиш. Получен от свободного опыления сорта 'SnowTenum'. По форме и окраске цветка похож на сорт 'Белый ВНИИССОКа', отличается более сильным ароматом, более интенсивной окраской основания долей околоцветника и бородки. Цветонос прочный, 70–75 см, коротковетвистый, 3–5-цветковый. Цветок около 12 см в

диаметре, белый (N155A), с желтовато-коричневыми жилками у основания «лепестков» и желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 11 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, срезка.

Салават-Чемпион. Получен от свободного опыления сорта 'Coronation'. По форме цветка похож на сорт 'Нахимовец', отличается окраской и более широкими нижними долями околоцветника. Цветонос прочный, около 80 см, коротковетвистый, 3–5-цветковый. Цветок около 14 см в диаметре, двуцветный: внутренние доли светлые, фиолетовосиние (92A), внешние – яркие, фиолетовые (87B), с оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 11 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, срезка.

Салям. Получен от свободного опыления сорта 'Fenaya'. По окраске цветка напоминает сорт 'Нотунг', отличается от него более коротким цветоносом и более длинными верхними долями околоцветника. Цветонос прочный, около 30 см, коротковетвистый, 3–5-цветковый. Цветок около 11 см в диаметре, двутонный: внутренние доли светлые, фиолетово-синие (92B), внешние – темнофиолетовые (93A), с белыми жилками и желтой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки.

Цветет в июне около 12 дней. Декоративность оценивается в 93 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, альпийские горки.

Ургун. Получен от свободного опыления сорта 'Coronation'. По форме и окраске цветка похож на материнский сорт. Отличается более светлой окраской долей околоцветника и сильным ароматом. Цветонос прочный, 65–70 см, коротковетвистый, 3–4-цветковый. Цветок около 11 см в диаметре, желтый (2D), с темно-желтыми жилками у основания «лепестков» и желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли узкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, городчатые. Пыльники развиваются нормально.

Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 93 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, группы, рабатки, срезка.

Юрюзань. Получен от свободного опыления сорта 'EleonorBlue'. По окраске и форме цветка напоминает сорт 'Птичье Молоко', отличается от него окраской и более сильным ароматом. Цветонос прочный, 70–75 см, коротковетвистый, 4-цветковый. Цветок около 14 см в диаметре, светлоголубой (115C), с желтой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, городчатые. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 13 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Методики исследования

Вегетационные опыты проводили на пришкольном участке в школе №2 села Акъяр Хайбуллинского района Республики Башкортостан (далее РБ) в 2018-2019 гг с применением элементарной агротехники, заключавшейся в удалении сорняков и рыхлении почвы. Первые образцы башкирских сортов ириса были завезены осенью 2017 года. В периоды засухи проводился полив. Растения, независимо от их происхождения, выращивали на открытых солнечных участках, без особых приемов возделывания, что оправдано экономически. Динамику роста определяли путем измерения высоты растений каждые 10 дней. Для анализа сезонного ритма развития растений использовали методику фенологических наблюдений в ботанических садах (Лапин, 1972).

Результаты интродукционного изучения

Фенология. По результатам наблюдений за сезонным ритмом развития сортовых ирисов выявлено, что их весеннее отрастание начинается в середине мая, когда среднесуточная температура воздуха достигает 3-5°C. Сроки начала отрастания колебались в зависимости от начала весны и предшествующего зимнего периода. В 2019 году отрастание началось раньше на 10 дней раньше, чем в предыдущий год. По срокам весеннего отрастания изучаемые сорта ирисов отнесены к средним, так как отрастают в начале-середине мая.

В период исследования генеративной фазы достигли 4 сорта: в 2018 году цвели 'Саям', 'Акмулла', 'Ургун' и 'Зигальга' (табл. 1); в 2019 – 'Саям', 'Акмулла', 'Ренат' и 'Юрюзань' (табл. 2). Самый короткий период от отрастания до начала цветения наблюдался у сорта 'Ренат' – 25 суток в 2019 году. Самый продолжительный период – у сортов 'Ургун' и 'Акмулла' – 51 суток в 2018 году. У остальных цветущих сортов данный период составил от 30 до 48 суток.

Таблица 1

**Фенологические наблюдения за сортовыми ирисами
селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН в 2018 г.**

Название сорта	Начало весеннего отрастания	Бутони- зация	Начало цветения	Конец цвете- ния	Продол- житель- ность цветения (сут.)
<i>Iris hybrida</i> 'Ургун'	15.05	28.06	05.07	9.07	4
<i>I. hybrida</i> 'Зигальга'	15.05	20.06	26.06	30.06	5
<i>I. hybrida</i> 'Саям'	15.05	27.06	03.07	08.07	5
<i>I. hybrida</i> 'Акмулла'	15.05	29.06	05.07	09.07	4

Таблица 2

**Фенологические наблюдения за сортовыми ирисами
селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН в 2019 г.**

Название сорта	Начало весеннего отрастания	Бутони- зация	Начало цветения	Конец цвете- ния	Продол- житель- ность цветения (сут.)
<i>Iris hybrida</i> 'Ренат'	5.05	28.05	4.06	18.06	14
<i>I. hybrida</i> 'Юрюзань'	5.05	1.06	12.06	21.06	9
<i>I. hybrida</i> 'Саям'	5.05	1.06	9.06	16.06	7
<i>I. hybrida</i> 'Акмулла'	5.05	1.06	10.06	19.06	9

Бутонизация отмечена в начале июня в 2019 году, в конце июня в 2018 (табл. 1, 2). Продолжительность фазы бутонизации варьировала у исследованных сортов от 6 ('Зигальга') до 11 суток ('Юрюзань').

По срокам цветения исследованные сорта ирисов отнесены к летним видам: у сорта 'Зигальга' в 2018 году цветение наблюдалось в конце июня, у сортов 'Ургун', 'Салям', 'Акмулла' – в начале июля (рис. 1); в 2019 – в первой половине июня.

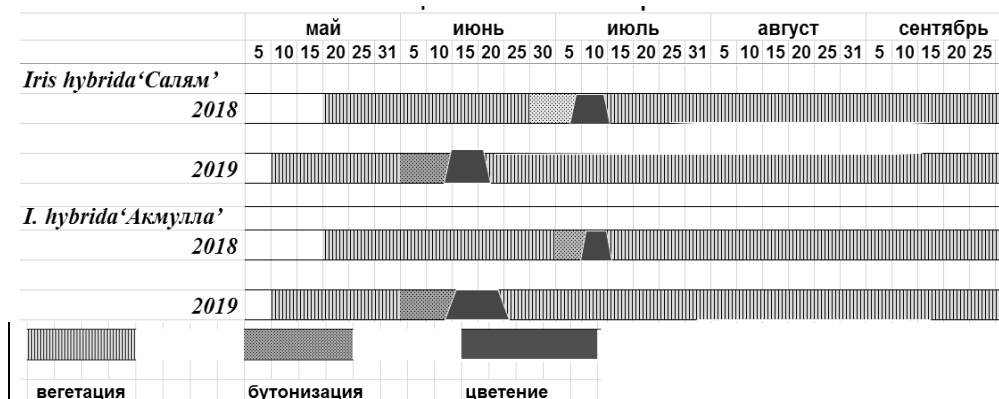


Рис. 1. Фенологические спектры некоторых сортов ириса селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН

Таким образом, в период изучения сортовых ирисов селекции Южно-Уральского Ботанического сада-института в условиях степной зоны Башкирского Зауралья из 13 таксонов генеративной фазы достигли 6 сортов: в 2018 году – 'Салям', 'Акмулла', 'Ургун' и 'Зигальга'; в 2019 – 'Салям', 'Акмулла', 'Юрюзань' и 'Ренат'. По срокам весеннего отрастания все изучаемые сорта отнесены к ранним – отрастают в мае сразу после схода снега; по срокам цветения – к летним (цветут в июне). На второй год изучения продолжительность цветения увеличилась на 2 суток у сорта 'Салям'; на 5 – у 'Акмулла' (в 2 раза больше).

3.2. Динамика роста

Анализ динамики роста изучаемых сортов ириса позволил выделить сорта с различной интенсивностью роста в разные периоды вегетации:

в 2018 году:

с одним пиком роста:

- в фазу отрастания ('Инзер');
- в фазу бутонизации ('Ургун');

с двумя пиками роста:

- в фазы отрастания и бутонизации ('Зигальга', 'Акмулла');
- в фазу отрастания ('Амина', 'Ренат', 'Сагит Агиш');

с тремя пиками роста:

- в фазы отрастания и бутонизации, конец цветения ('Салям');
- в фазу отрастания ('Ирендык', 'Кашкадан', 'Юрюзань', 'Салават-чемпион').

На рисунке 2 представлена динамика суточного прироста некоторых сортов, на примере которых наиболее ярко видна эта особенность.

Сорта 'Ургун', 'Зигальга', 'Акмулла' имели самый интенсивный рост в фазу бутонизации (III декада июня); 'Салям' – в конце цветения; остальные сорта – в фазу отрастания. Максимальный прирост отмечен у 'Зигальга' и 'Ургун' – 43 и 55 см соответственно. У 'Инзер', 'Ирендык', 'Юрюзань', 'Сагит Агиш', 'Салават-чемпион'

он составил до 16 см в сутки. У ‘Амина’, ‘Ренат’, ‘Салям’, ‘Кашкадан’ прирост не превышал 11 см в сутки.

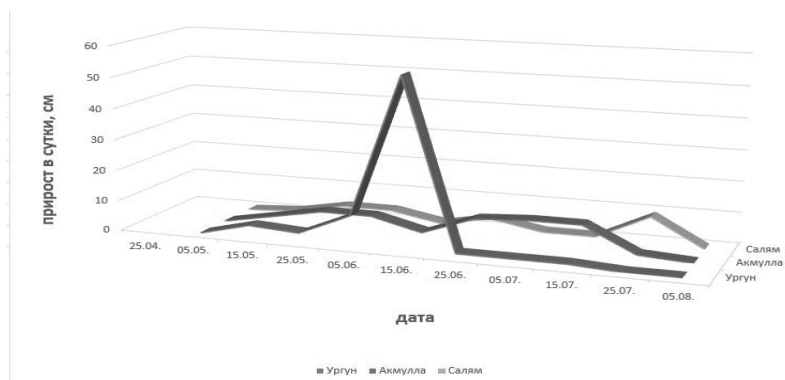


Рис. 2. Динамика роста некоторых сортов ириса за 2018 г.

В 2019 году:

с одним пиком роста:

- в фазу отрастания (‘Ургун’, ‘Зигальга’, ‘Ирендык’, ‘Кашкадан’, ‘Инзер’, ‘Амина’, ‘Сагит Агиш’);

- в фазу бутонизации (‘Салям’, ‘Юрюзань’, ‘Акмулла’, ‘Ренат’);

с двумя пиками роста:

- в фазу отрастания (‘Нугуш’);

Сорта ‘Салям’, ‘Юрюзань’, ‘Акмулла’ и ‘Ренат’ имели самый интенсивный рост в фазу бутонизации (I декада июня); остальные сорта – в фазу отрастания. Максимальный прирост отмечен у ‘Зигальга’ и ‘Акмулла’ – 45 и 36 см соответственно (рис. 3).

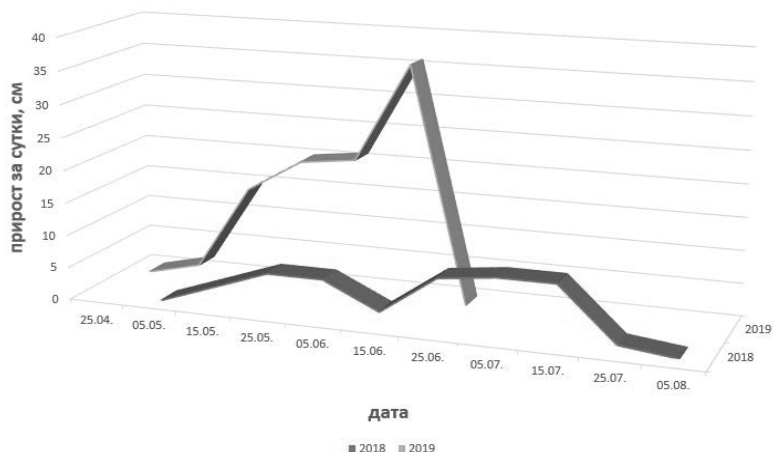


Рис. 3. Динамика роста *Irishybrida* ‘Акмулла’ за 2018-2019 гг

У ‘Ренат’, ‘Юрюзань’ и ‘Сагит Агиш’ он составил 21-28 см в сутки. У ‘Амина’, ‘Инзер’, ‘Салям’, ‘Кашкадан’, ‘Нугуш’, ‘Ирендык’, ‘Ургун’ прирост не превышал 16 см в сутки.

Таким образом, за период изучения сортовых ирисов башкирской селекции в новых условиях выявлено, что максимально интенсивный рост наблюдается в фазу

бутонизации. Значение прироста связана с биологическими особенностями ирисов: низкорослые сорта имеют меньший прирост, высокорослые – больше.

Выводы

1. В период изучения сортовых ирисов селекции Южно-Уральского Ботанического сада-института в условиях степной зоны Башкирского Зауралья из 13 таксонов генеративной фазы достигли 6 сортов: в 2018 году – ‘Салям’, ‘Акмулла’, ‘Ургун’ и ‘Зигальга’; в 2019 – ‘Салям’, ‘Акмулла’, ‘Юрюзань’ и ‘Ренат’. По срокам весеннего отрастания все изучаемые сорта отнесены к ранним – отрастают в мае сразу после схода снега; по срокам цветения – к летним (цветут в июне).

2. Выявлено, что максимально интенсивный рост наблюдается в фазу бутонизации. Значение прироста связана с биологическими особенностями ирисов: низкорослые сорта имеют меньший прирост, высокорослые – больше. Анализ динамики роста позволил выделить сорта с различной интенсивностью роста в разные периоды вегетации: с одним пиком роста (в 2018 – ‘Инзер’, ‘Ургун’; в 2019 – ‘Инзер’, ‘Ургун’, ‘Зигальга’, ‘Ирендык’, ‘Кашкадан’, ‘Амина’, ‘Сагит Агиш’, ‘Салям’, ‘Юрюзань’, ‘Акмулла’, ‘Ренат’); с двумя пиками роста (в 2018 году – ‘Зигальга’, ‘Акмулла’, ‘Амина’, ‘Ренат’, ‘Сагит Агиш’; в 2019 – ‘Нугуш’); с тремя пиком роста (в 2018 году – ‘Салям’, ‘Ирендык’, ‘Кашкадан’, ‘Юрюзань’, ‘Салават-чемпион’).

3. В результате наших исследований выделены сорта ‘Салям’ и ‘Акмулла’, которые характеризуются высокой устойчивостью к комплексу неблагоприятных факторов среды, присущих для южно-уральского региона; хорошими показателями декоративности и хозяйственной ценности. За период изучения они не поражались вредителями, устойчивы к болезням. Вышеперечисленные показатели новых сортов дают возможность использовать их в городском и сельском озеленениях для оформления клумб, групповых посадок, массивов, бордюров, рабаток, альпийских горок, а также использовать для срезки.

4. При налаженном производстве посадочного материала новые сорта селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН займут достойное место среди декоративных травянистых культур, используемых в зеленом строительстве. Таким образом, за два года изучения выявлены наиболее устойчивые сорта. Для более полного и детального анализа мы продолжим наше исследование.

Список литературы

1. Гирфанов Н.Н. Микроэлементы в почвах Башкирии и эффективность микроудобрений / В.К. Гирфанов, Н.Н. Ряховская; АН СССР. Башк. филиал. Ин-т биологии. – М.: Наука, 1975. – 172 с.

2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / под ред. Л.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – 135с.

3. Миронова Л.Н., Реут А.А., Анищенко И. Е., Зайнетдинова Г. С., Царева Ю. А. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. Часть 2. Класс Однодольные. – М.: Наука, 2007. – 126 с.

4. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Изд-во М-ва сельского хозяйства РСФСР, 1960. – С. 117–120.

5. Шайбаков А.Ф., Миронова Л. Н. Декоративные качества новых сортов ириса селекции Ботанического сада института Уфимского научного центра РАН // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». – 2011. – №3(98). – Вып. 14/1. – С. 221–225.

6. Шайбаков А.Ф., Миронова Л. Н. Новые сорта ириса садового для озеленения городов Башкирии // Вестник ИрГСА. – 2011. – Вып. 44. – Ч.5. – С. 149–154.

7. Шайбаков А.Ф., Миронова Л.Н. Результаты селекции ириса садового в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Вестник Башкирского университета. – 2011. – Т. 16. – №4. – С. 1206-1209.

8. Суюндуков Я.Т. Экология пахотных почв Зауралья Республики Башкортостан. – Уфа: Гилем, 2001. – 256 с.

9. Хазиев Ф.Х. Почвы Башкортостана. Т. 1. – Уфа: Гилем, 1995.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Акилов Рамиль Зиннурович, учитель биологии МАОУ СОШ №2, с. Акъяр муниципального района Хайбуллинский район Республики Башкортостан

2. Аллаярова Ирина Нагимовна, канд.биол.наук ЮУБСИ УФИЦ РАН

УДК 58.084

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУСПЕНЗИИ ВОДОРΟΣЛИ CHLORELLA VULGARIS НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

¹Аллагуватова Р.З., ²Гайсина Л.А.

¹ФГБУН ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

²Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В результате исследования влияния суспензии водоросли *Chlorella vulgaris* на рост и развитие растений огурца в условиях закрытого грунта был подтвержден ростостимулирующий эффект. Стимулирующее действие суспензии подтверждается ростом урожайности огурца на 17%. Проведенные эксперименты позволяют рекомендовать суспензию водоросли хлореллы в качестве экологически безопасного стимулятора роста.

Ключевые слова: стимуляторы роста, урожайность, микроскопические водоросли, тепличные хозяйства

STUDY OF THE INFLUENCE OF CHLORELLA VULGARIS ALGA SUSPENSION ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF CUCUMBER PLANTS UNDER CONDITIONS OF CLOSED SOIL

Abstract. The growth-promoting effect of *Chlorella* suspension on cucumber plants in closed ground conditions was confirmed. The stimulating effect of suspension is confirmed by an increase in the yield of cucumber on 17%. The conducted experiments allow us to recommend a suspension of *Chlorella* as an environmentally friendly growth stimulator.

Keywords: growth stimulants, productivity, microscopic algae, greenhouse farms

Микроводоросли повышают урожайность сельскохозяйственных культур, обогащая почву органическими веществами, улучшая ее структуру, стимулируя рост полезных почвенных микроорганизмов (Голлербах М.М., Штина Э.А., 1969). Кроме того, они являются источником физиологически активных веществ, играющих особую роль в почвенных процессах (Музафаров А.М. и др., 1977).

Микроводоросли в почве способны менять pH в сторону нейтральной реакции среды, что способствует формированию нейтральной и слабощелочной почвы (Лукьянов В.А., Стифеев А.И., 2014). Также жизнедеятельность водорослей приводит к повышению водоудержания почв до 50%. Внесение микроводорослей в почву

возможно по разным фазам развития. После попадания в почву, водоросли продолжают свой рост и их биомасса увеличивается. Одним из самых изученных и коммерчески используемых видов микроводорослей является *Chlorellavulgaris* Beijerinck (Chlorophyta). Хлореллу можно обнаружить в сырой земле, в пресных водах и на коре деревьев. Перспективно применение хлореллы в сельском хозяйстве в качестве экологически безопасного биопестицида и биофунгицида. Стимуляторы роста на основе хлореллы является отличной заменой химическим аналогам на рынке удобрений. Результаты лабораторных опытов показали, что обработка семян сельскохозяйственных растений суспензией хлореллы оказывает положительный эффект на прорастание семян (Аллагуватова Р.З. и др., 2017; Исмагилова Э.Ф. и др., 2017). Что же касается стимулирования роста растений при выращивании в почве, также существует ряд исследований, доказывающих эффективность применения хлореллы при выращивании овощных культур в закрытом грунте.

Методика экспериментов заключалась в предварительной подготовке почвы в теплице (обильное увлажнение), с дальнейшей посадкой проростков или семян огурца в почву. Следующим шагом был полив участка теплицы суспензией хлореллы с расчетом, что 1 литра суспензии достаточно, чтобы обработать 25м² площади. Повторную обработку проростков, посаженных в теплице, обрабатывали через 14 суток. Такой обработки семян было достаточно для повышения урожайности и получения желаемого результата. Данная процедура обработки и выращивания огурцов проводилась в течении трех полевых сезонов (табл. 1).

Таблица 1

**Урожайность огурцов, выращенных по разрабатываемой методике
за полевые сезоны 2017-2019 гг.**

Полевой сезон (год) / Урожай (кг)	2017	2018	2019
Эксперимент	6,97	7,62	9,07
Контроль	5,81	6,35	7,56

Экспериментальные растения (обработанные суспензией) заметно отличались от контрольных растений наибольшим размером листьев, более мощными стеблями, более интенсивным цветением и плодоношением. Контрольные растения имели более низкий рост и более поздние сроки созревания и плодоношения. Полученные данные об урожайности огурца, обработанного суспензией хлореллы, подтверждают ее положительный эффект. Обработка растений огурца суспензией хлореллы способствует повышению урожайности на 17%. Установлено, что суспензия хлореллы обладает ростостимулирующим эффектом и способствует ускоренному росту растений огурца в условиях закрытого грунта. Это подтверждается визуальной оценкой вегетативной массы растения огурца в опытно-экспериментальной теплице (рис. 1).



Рис. 1. Растения огурца в теплице. Контроль обрабатывался водой из скважины, а эксперимент – суспензией хлореллы

Стоит заметить, что обработка растений хлореллой способствовала увеличению урожая ежегодно, что может говорить о том, что водоросли попадают в почву и не вымываются из нее, а продолжают свой жизненный цикл, благотворно влияя на урожайность в последующие сезоны. Проведенные эксперименты позволяют рекомендовать суспензию водоросли хлореллы в качестве экологически безопасного стимулятора роста.

Список литературы

1. Аллагуватова, Р.З. Перспективы использования суспензии *Chlorella vulgaris* для повышения урожайности зерновых культур / Р.З. Аллагуватова, Д.Ф. Кунсбаева, О.В. Горшкова и др. // Биотехнологии в сельском хозяйстве, промышленности и медицине: сб. материалов Региональной научно-практической конференции молодых ученых. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – С. 75-78.
2. Голлербах, М.М. Почвенные водоросли/ М.М. Голлербах, Э.А. Штина. – Л.: Наука, 1969. – 228 с.
3. Исмаилова, Э.Ф. Влияние культуральной жидкости и суспензии водоросли *Chlorellavulgaris* на показатели роста и развития сельскохозяйственных культур / Э.Ф. Исмаилова, Р.З. Аллагуватова, Д.Ф. Кунсбаева и др.// Современные аспекты изучения экологии растений: материалы V Международной молодежной дистанционной конкурс-конференции. – Уфа: Мир печати, 2017. – С.31-34.
4. Лукьянов, В.А. Прикладные аспекты применения микроводорослей в агроценозе / В.А. Лукьянов, А.И. Стифеев. – Курск: Изд-во Курской гос. сельскохозяйственной академии, 2014. – 181с.
5. Музафаров, А.М. Альголизация орошаемых земель протококковыми микроводорослями и ее влияние на повышение плодородия почвы и урожайность хлопчатника/ А.М. Музафаров, Т.Т. Таубаев, И.Д. Джуманиязов // Материалы республиканского совещания «Культивирование и применение микроводорослей в народном хозяйстве». – Ташкент, 1977. – 136с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Аллагуватова Резеда Зинуровна, аспирант ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, e-mail: allaguvatova@yandex.ru

2. Гайсина Лира Альбертовна, д-р биол. наук, заведующий кафедрой биоэкологии и биологического образования, e-mail: lira.gaisina@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОЦИИИ ПОЛИМОРФИЗМА *C1021T* ГЕНА *DBH* ПОКАЗАТЕЛЯМИ СВОЙСТВ ВНИМАНИЯ

Баландина М.Н., Гумерова О.В.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Проведена оценка роли полиморфного варианта гена дофамин превращающего фермента *DBH* на формирование свойств внимания. Установлены ассоциации данного полиморфизма с показателями концентрации и переключения внимания.

Ключевые слова: дофамин-бета-гидроксилаза, полиморфизм, внимание, генотип.

DBH GENE POLYMORPHISM *C1021T* ASSOCIATION STUDY WITH ATTENTION PROPERTIES

Abstract. The role of the polymorphic variant of the dopamine gene of the converting enzyme *DBH* on the formation of attention properties is assessed. Associations of this polymorphism with indicators of concentration and switching attention have been established.

Keywords: dopamine beta hydroxylase, polymorphism, attention, genotype.

Введение. Познательными или когнитивными функциями называют наиболее сложные процессы головного мозга, направленные на взаимодействие с другими людьми и окружающим миром. Жизнь человека во многом зависит от способностей запоминать и хранить информацию, правильно сопоставлять известные факты, предполагать последствия своих действий. Степень развития таких психических процессов индивидуальна, они поддаются тренировке, но могут быть нарушены под воздействием различных факторов (Ефимова Н.С., 2011).

Внимание – это когнитивный процесс, который позволяет нам ориентироваться на релевантные стимулы и обрабатывать их, чтобы реагировать соответствующим образом. Внимание предполагает повышение функционирования сенсорики, памяти, интеллекта. Часто вниманием объясняются успехи в учебе и работе, а невниманием – ошибки, промахи и неудачи. Особенности внимания часто диагностируются при приеме детей в школу, при отборе для самой разной профессиональной деятельности, а также для определения текущего состояния человека (Штейнмец А.Э., 2010).

Физиологическую основу такого сложного психологического процесса, как внимание составляют ориентировочно-исследовательские рефлексy (Сеченов, 1866), которые возникают в ответ на новые раздражители. Процесс внимания происходит благодаря попеременному торможению и возбуждению в определенных зонах коры головного мозга, где находятся нервные центры. Известно, что процессы возбуждения и торможения зависят от скорости нервных процессов, которые в свою очередь определяются особенностями деятельности нейромедиаторных систем мозга. К числу ключевых нейромедиаторов относится дофамин. Его участие в деятельности центральной нервной системы многообразно. Дофамин служит одним из химических факторов внутреннего подкрепления (ФВП) и является важной составляющей системы вознаграждения мозга, поскольку вызывает чувство удовольствия (удовлетворения), следовательно, влияет на процессы мотивации и обучения (Тимофеева М.А., 2008)

Дофамин-бета-гидроксилаза (*DBH*) – фермент, участвующий в метаболизме дофамина, превращая его в норадреналин, который функционирует как гормон и как

основной нейротрансмиттер симпатической нервной системы. Превращение дофамина задействовано в ряде физиологических процессов и патологических состояний. Мутации в этом гене вызывают дефицит вегетативной и сердечно-сосудистой функций. Полиморфизмы этого гена играют роль в различных психических расстройствах (RefSeq, 2017).

Целью данного исследования явился анализ аллельных вариантов генов, вовлеченных в метаболизм дофамина, и их сочетаний у лиц с различным показателями свойств внимания, для своевременного выявления нарушений и корректировки признака.

Материалы и методы. Материалом исследования послужили образцы ДНК 145 студентов БГПУ им. М. Акмуллы. Предварительно студенты были протестированы с помощью корректурной пробы Бурдона (тест Бурдона) на определение показателей переключения, концентрации и объема внимания (Полякова О.Б. 2010). По результатам теста испытуемые должны были разделиться на 4 группы: отличное, хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное.

Тест проводится при помощи специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв. Испытуемый, просматривая бланк, ряд за рядом, вычеркивает указанные в инструкции буквы. По шаблону проверяется количество ошибок, допущенных испытуемым. По окончании тестирования подсчитывается количество просмотренных знаков. Рассчитывается объем – количество знаков, просмотренных за определенное время; концентрация – количество ошибок совершенное во время тестирования; коэффициент переключения внимания, определяемый как отношение количества сделанных ошибок к количеству просмотренных знаков. Полученные данные сверяются с ключом.

Выделение ДНК проводилось с помощью метода фенольно – хлороформной экстракции. Анализ полиморфных вариантов гена *DBH* осуществлен методом ПЦР. Амплификацию проводили в растворе объемом 9,2 мкл, содержащем 1,5 мкл Screen mix, 3,5 мкл H₂O, 4 мкл праймеров, 1,2 мкл ДНК. Полиморфный вариант анализируемого ДНК-локуса, последовательности праймеров и номенклатура аллелей представлены в таблице 1. Размеры продуктов амплификации определяли путем электрофореза в полиакриламидном геле.

Таблица 1

Условия амплификации полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH*

Ген (локализация), Полиморфизм	Праймеры (5' -> 3')	Аллели (п.о.)
<i>DBH</i> (9q34) <i>C1021T</i>	F: 5'-GTG GAG CTG GAG GGA TCA AG-3' R: 5'-CTG GCC TGA ATT TGA AGC CTC-3'	*C – 468 п.о. *T – 244, 224 п.о.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения MS Excel 2013 (Microsoft), таблиц сопряженности 2x2 (с поправкой Йейтса) и критерия χ^2 .

Результаты и обсуждения. По результатам тестирования свойств внимания выборка разделилась на 3 группы в зависимости от объема внимания: отличное – 75 (51,7%), хорошее – 42 (29%), удовлетворительное – 28 (19,3%); 4 группы в зависимости от степени концентрации внимания: отличное – 64 (44,1%), хорошее – 47 (32,4%), удовлетворительное – 22 (15,2%), неудовлетворительное – 12 (8,3%); 3 группы в зависимости от качества переключения внимания: отличное – 63 (43,5%), хорошее – 54 (37,2%), удовлетворительное – 28 (19,3%). В результате молекулярно-генетического анализа полиморфизма *C1021T* гена *DBH*, было выявлено два аллеля – *C, *T и три генотипа *C/*C, *C/*T, *T/*T. Генотип *C/*C встречался с частотой 23,5%, *C/*T– 57,2%, *T/*T– 19,3%. Частота аллеля *C составила 52,1%, аллеля *T– 47,9%.

Распределение частот генотипов и аллелей в каждой группе представлено в таблицах 2-4.

Таблица 2

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в выборке «объем внимания»

Результат (Объем)	Кол-во человек	Аллели		Генотипы		
	N	*C	*T	*C/*C	*C/*T	*T/*T
Отлично	75	0,48±0,04	0,52±0,04	0,2±0,05	0,56±0,06	0,24±0,05
Хорошо	42	0,55±0,05	0,45±0,05	0,26±0,07	0,57±0,08	0,17±0,06
Удовлетв	28	0,41±0,07	0,59±0,07	0,29±0,09	0,61±0,09	0,11±0,06

Таблица 3

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в выборке «концентрация внимания»

Результат (Концентрация)	Кол-во человек	Аллели		Генотипы		
	N	*C	*T	*C/*C	*C/*T	*T/*T
Отлично	64	0,70±0,04	0,30±0,04	0,41±0,06	0,59±0,06	0
Хорошо	47	0,45±0,05	0,55±0,05	0,11±0,04	0,68±0,07	0,21±0,06
Удовлетв	22	0,34±0,07	0,66±0,07	0,14±0,07	0,41±0,10	0,45±0,11
Неудов	12	0,17±0,08	0,83±0,08	0	0,33±0,14	0,67±0,14

Таблица 4

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в выборке «переключение внимания»

Результат (Переключение)	Кол-во человек	Аллели		Генотипы		
	N	*C	*T	*C/*C	*C/*T	*T/*T
Отлично	63	0,71±0,04	0,29±0,04	0,41±0,06	0,59±0,06	0
Хорошо	54	0,44±0,05	0,56±0,05	0,11±0,04	0,67±0,06	0,22±0,06
Удовлетв	28	0,25±0,06	0,75±0,06	0,07±0,05	0,36±0,09	0,57±0,09

Далее проведен попарный анализ распределения частот генотипов и аллелей между исследуемыми группами в зависимости от объема внимания.

1) Объем внимания. Был проведен попарный анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* между группами с отличными и хорошими показателями объема внимания (табл.5), отличными и удовлетворительными показателями (табл.6), хорошими и удовлетворительными показателями (табл.7).

Таблица 5

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с отличными и хорошими показателями объема внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,% ±m)			
DBH	Результат	*C/*C	N	*C/*T	N	*T/*T	N	*C	N	*T	N

	отлично	0,2±0,05	15	0,56±0,06	42	0,24±0,05	18	0,48±0,04	72	0,52±0,04	78
	хорошо	0,26±0,07	11	0,57±0,08	24	0,17±0,06	7	0,55±0,05	46	0,45±0,05	38
χ^2		0,597		0,014		0,862		0,985			
р		0,440		0,905		0,354		0,321			

Таблица 6

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с отличными и удовлетворительными показателями объема внимания

Шкала		Генотипы (частота, %±m)						Аллели (частота, %±m)			
DBH	Результат	*C/*C	N	*C/*T	N	*T/*T	N	*C	N	*T	N
	отлично	0,2±0,05	15	0,56±0,06	42	0,24±0,05	18	0,48±0,04	72	0,52±0,04	78
	удовлетв	0,29±0,09	8	0,61±0,09	17	0,11±0,06	3	0,41±0,07	33	0,59±0,07	23
χ^2		0,864		0,185		2,217		1,949			
р		0,353		0,667		0,137		0,163			

Таблица 7

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с удовлетворительными и хорошими показателями объема внимания

Шкала		Генотипы (частота, %±m)						Аллели (частота, %±m)			
DBH	Результат	*C/*C	N	*C/*T	N	*T/*T	N	*C	N	*T	N
	удовлетв	0,29±0,09	8	0,61±0,09	17	0,11±0,06	3	0,41±0,07	33	0,59±0,07	23
	хорошо	0,26±0,07	11	0,57±0,08	24	0,17±0,06	7	0,55±0,05	46	0,45±0,05	38
χ^2		0,048		0,088		0,486		0,237			
р		0,827		0,767		0,486		0,627			

При сравнении всех представленных групп достоверных различий в распределении частот генотипов и аллелей не выявлено. Изучение распределения частот генотипов в обследованных группах не показало какого-либо преобладание частоты одного аллеля над другим, или какого либо генотипа над другим. Таким образом, установлено, что в данной выборке полиморфный локус *C1021T* гена *DBH* не ассоциирован с показателями объема внимания.

2) Концентрация внимания. Был проведен попарный анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* между группами соотличными и хорошими показателями концентрации внимания (табл.8), отличными и удовлетворительными показателями (табл.9), хорошими и удовлетворительными показателями (табл.10). При сравнении групп с отличными и хорошими показателями выявлены достоверные различия в распределении частот генотипов и аллелей (табл. 8). Показано достоверное повышение частоты генотипа *C/*C ($\chi^2=12,106$, $p<0,001$) и аллеля *C ($\chi^2=14,772$, $p<0,001$) в группе с отличными показателями концентрации

внимания. В группе с хорошими показателями концентрации внимания достоверно более высокая частота генотипа $*T/*T$ ($\chi^2=14,965$, $p<0,001$) и аллеля $*T$ ($\chi^2=14,772$, $p<0,001$).

Таблица 8

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с отличными и хорошими показателями концентрации внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,%±m)			
DBH	Результат	$*C/*C$	<i>N</i>	$*C/*T$	<i>N</i>	$*T/*T$	<i>N</i>	$*C$	<i>N</i>	$*T$	<i>N</i>
	отлично	0,41±0,06	26	0,59±0,06	38	0	0	0,70±0,04	90	0,30±0,04	38
	хорошо	0,11±0,04	5	0,68±0,07	32	0,21±0,06	10	0,45±0,05	42	0,55±0,05	52
χ^2		12.106		0.883		14.965		14.772			
p		p<0,001		0.348		p<0,001		p<0,001			

При сравнении групп с отличными и удовлетворительными показателями также выявлены достоверные различия в распределении частот генотипов и аллелей (табл. 9). Установлено достоверное повышение частоты генотипа $*C/*C$ ($\chi^2=5,336$, $p=0,021$) и аллеля $*C$ ($\chi^2=17,047$, $p<0,001$) в группе с отличными показателями концентрации внимания. В группе с удовлетворительными показателями концентрации внимания достоверно более высокая частота генотипа $*T/*T$ ($\chi^2=32,919$, $p<0,001$) и аллеля $*T$ ($\chi^2=17,047$, $p<0,001$).

Таблица 9

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с отличными и удовлетворительными показателями концентрации внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,%±m)			
DBH	Результат	$*C/*C$	<i>N</i>	$*C/*T$	<i>N</i>	$*T/*T$	<i>N</i>	$*C$	<i>N</i>	$*T$	<i>N</i>
	отлично	0,41±0,06	26	0,59±0,06	38	0	0	0,70±0,04	90	0,30±0,04	38
	удовлетв	0,34±0,07	3	0,66±0,07	9	0,14±0,07	10	0,41±0,10	15	0,45±0,11	28
χ^2		5.336		2.901		32.919		17.047			
p		0.021		0.089		p<0,001		p<0,001			

При сравнении групп с хорошими и удовлетворительными показателями выявлены достоверные различия в распределении частот генотипов и аллелей (табл. 10). Показано повышение частоты генотипа $*C/*T$ ($\chi^2=4,599$, $p=0,033$) в группе с хорошими показателями концентрации внимания.

Таблица 10

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с удовлетворительными и хорошими показателями концентрации внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,%±m)			
DBH	Результат	$*C/*C$	N	$*C/*T$	N	$*T/*T$	N	$*C$	N	$*T$	N
	удовлетв	0,34±0,07	3	0,66±0,07	9	0,14±0,07	10	0,41±0,10	15	0,45±0,11	29
	хорошо	0,11±0,04	5	0,68±0,07	32	0,21±0,06	10	0,45±0,05	42	0,55±0,05	52
χ^2		0.131		4.590		4.256		1.386			
p		0.717		0.033		0.040		0.240			

Таким образом, показано, что полиморфный локус *C1021T* гена *DBH* ассоциирован с показателями концентрации внимания в исследуемой выборке. 2) **Переключение внимания.** Был проведен попарный анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* между группами отличными и хорошими показателями переключения внимания (табл.11), отличными и удовлетворительными показателями (табл.12), хорошими и удовлетворительными показателями (табл.13).

Во всех случаях уровень значимости был ниже критического значения ($p<0,05$), что говорит о достоверных различиях в распределении частот генотипов и аллелей между сравниваемыми группами. При сравнении групп с отличными и хорошими показателями переключения внимания выявлены достоверные различия в распределении частот генотипов и аллелей (табл. 11). Показано достоверное повышение частоты генотипа $*C/*C$ ($\chi^2=13,31$, $p<0,001$) и аллеля $*C$ ($\chi^2=16,436$, $p<0,001$) в группе с отличными показателями переключения внимания. В группе с хорошими показателями переключения внимания достоверно более высокая частота генотипа $*T/*T$ ($\chi^2=13,265$, $p<0,001$) и аллеля $*T$ ($\chi^2=16,436$, $p<0,001$).

Таблица 11

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с отличными и хорошими показателями переключения внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,%±m)			
DBH	Результат	$*C/*C$	N	$*C/*T$	N	$*T/*T$	N	$*C$	N	$*T$	N
	отлично	0,41±0,06	26	0,59±0,06	37	0	0	0,71±0,04	89	0,29±0,04	37
	хорошо	0,07±0,05	6	0,67±0,06	36	0,22±0,06	12	0,44±0,0	48	0,75±0,0	60

								5		6	
χ^2	13.310		13.310		13.265		16.436				
p	p<0,001		p<0,001		p<0,001		p<0,001				

При сравнении групп с отличными и удовлетворительными показателями переключения внимания (табл. 12) установлено достоверное повышение частот генотипов $*C/*C(\chi^2=10,598, p=0,02)$ и $*C/*T(\chi^2=4,112, p=0,043)$, а также аллеля $*C(\chi^2=32,867, p<0,001)$ в группе с отличными показателями переключения внимания. В группе с удовлетворительными показателями переключения внимания достоверно более высокая частота генотипа $*T/*T(\chi^2=43,680, p<0,001)$ и аллеля $*T(\chi^2=32,867, p<0,001)$.

Таблица 12

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с отличными и удовлетворительными показателями переключения внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,%±m)			
DBH	Результат	$*C/*C$	N	$*C/*T$	N	$*T/*T$	N	$*C$	N	$*T$	N
	отлично	0,41±0,06	26	0,59±0,06	37	0	0	0,71±0,04	89	0,29±0,04	37
	удовлет	0,07±0,05	2	0,36±0,09	10	0,57±0,09	16	0,25±0,06	14	0,75±0,06	42
χ^2		10.598		4.112		43.680		32.867			
p		0,002		p=0.043		p<0,001		p<0,001			

При сравнении групп с хорошими и удовлетворительными показателями переключения внимания (табл. 13) показано повышение частоты генотипа $*C/*T(\chi^2=7,173, p=0,008)$, а также аллеля $*C(\chi^2=5,93, p=0,015)$ в группе с хорошими показателями переключения внимания. В группе с удовлетворительными показателями переключения внимания достоверно более высокая частота генотипа $*T/*T(\chi^2=9,999, p=0,02)$ и аллеля $*T(\chi^2=5,93, p=0,015)$.

Таблица 13

Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *C1021T* гена *DBH* в группах с хорошими и удовлетворительными показателями переключения внимания

Шкала		Генотипы (частота,%±m)						Аллели (частота,%±m)			
DBH	Результат	$*C/*C$	N	$*C/*T$	N	$*T/*T$	N	$*C$	N	$*T$	N
	хорошо	0,07±0,05	6	0,67±0,06	36	0,22±0,06	12	0,44±0,05	48	0,75±0,06	60
	удовлет	0,07±0,05	2	0,36±0,09	10	0,57±0,09	16	0,25±0,06	14	0,75±0,06	42
χ^2		0.330		7.173		9.999		5.930			
p		0.566		0.008		0.002		0.015			

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что полиморфный локус *C1021T* гена *DBH* ассоциирован с показателями переключения концентрации внимания. Генотип **C/*C* и аллель **C* ассоциирован соотличными показателями как концентрации, так и переключения внимания. Генотип **T/*T* и аллель **T* достоверно чаще встречается в группе с удовлетворительными показателями по данным характеристикам признака.

Список литературы

1. Leclercq M, Zimmermann P., 2000, P.95–114.
2. Zifa E. 5-hydroxytryptamine receptors // Pharmacol. Rev. – 1992. – Vol. 44. – P. 401.
3. Ефимова Н.С., Основы общей психологии. – М., 2011. – 288с.
4. Науменко Е. В., Колпаков В. Г. Серотонин и поведение. – Новосибирск, 1978.
5. Перспективы изучения полиморфизмов ключевых генов нейромедиаторных систем. Сообщение II / М.А. Тимофеева [и др.] // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – С. 114–124.
6. Штейнмец А.Э. Общая психология. – М.: Academia, 2010. – 289с.
7. Полякова О.Б. Общий психологический практикум. Ч. 1. Познавательные процессы: сб. диагностических процедур. – М.: РГТЭУ, 2010. – 67 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Баландина Марина Николаевна, магистр направления «Биология»
2. Гумерова Оксана Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики.

УДК595.799

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАБОЧИХ ПЧЕЛ ИЗ ТОВАРНОЙ ПАСЕКИ ВОСПРОИЗВОДЯЩЕЙ ИТАЛЬЯНСКУЮ ПОРОДУ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ В КРЫМУ

Быкова Т.О., Власенко Н.Ю., Ивашов А.В., ¹Саттаров В.Н.

Крымский федеральный университет им. Вернадского,
г. Симферополь, Россия

¹Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Представлены результаты морфометрического анализа медоносных пчел на частной пасеке, расположенной в с. Луговое, Белогорского района, Республика Крым. Пасека состоит из 100 семей происходящих от плодных маток итальянской породы, завезенных в разное время в Крым. Определяли основные морфометрические показатели рабочих особей *Apis mellifera* L. по стандартным методикам у 6 семей принадлежащих к репродуктивному ядру пасеки. В результате проведенной работы установлено, что репродуктивные семьи данной пасеки имеют показатели близкие к эталонным значениям рабочих пчел, полученным более 30 лет назад и опубликованным в работе Лебедева В.И. и Биляша Н.Г. в 1991 году. Однако длина хоботка настоящих семей возросла на 0,2-0,3 мм от наибольших значений, приведенных в этой работе. Предполагается, что постоянная селекция пчел привела к удлинению данного органа у итальянской пчелы.

Ключевые слова: медоносные пчелы, рабочая особь, морфометрический анализ, Крым.

COMPARATIVE MORPHOMETRIC ANALYSIS OF WORKING BEES FROM A COMMODITY APIARY REPRODUCING THE ITALIAN BREED OF HONEY BEES IN CRIMEA

Abstract. The results of a morphometric analysis of honeybees in a private apiary located in the village of Lugovoy, Belogorsky district, Republic of Crimea are presented. The apiary consists of 100 families originating from the fetal queens of the Italian breed, introduced at different times in the Crimea. The main morphometric indicators of the working individuals of *Apis mellifera* L. were determined by standard methods in 6 families belonging to the reproductive apiary nucleus. As a result of the work, it was found that the reproductive families of this apiary have indicators close to the reference values of working bees, obtained more than 30 years ago and published in the work of V. Lebedev. and Bilasha N.G. in 1991. However, the proboscis length in current families has increased by 0.2-0.3 mm from the highest values given in this work. It is believed that the constant selection of bees has led to an extension of this organ in the Italian bee.

Key words: honey bees, working individual, morphometric analysis, Crimea.

Как известно, чистопородные семьи, адаптированные к определенным условиям среды в Крыму обладают наиболее ценными хозяйственными свойствами (высокая зимостойкость, трудоспособность и др.) [7]. Это хорошо продемонстрировано, в том числе и на обширных территориях Российской Федерации, где основу пчеловодства составляет *Apis mellifera*, относящаяся к европейскому темному лесному или среднерусскому подвиду (порода) *Apis mellifera mellifera* L., 1758, который представлен множеством популяций [5]. В Крыму еще во времена существования СССР были районированы медоносные пчелы таких пород как карпатская (*Apis mellifera carpathica* Auct.) и украинская степная (*Apis mellifera acervorum* Scog.). Карпатская порода понравилась местным пчеловодам, поскольку имеет ряд таких положительных качеств как: высокая продуктивность, хорошая зимостойкость, способность в более раннем возрасте (по сравнению с другими породами) приступать к летней собирательной работе. Особо следует отметить ее приспособленность к условиям горно-лесной зоны. Сегодня эту пчелу разводят во многих пчелохозяйствах Крыма.

Второй рекомендуемой породой была украинская степная, которая по происхождению представляет собой южную ветвь среднерусской породы, с которой имеет много общего в своих признаках. Однако не все пчеловоды придерживались и придерживаются ныне установленного правила. Особенно интенсивно стали завозить на территорию Крыма другие породы в постсоветские времена. Одной из таких пород была итальянская (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) [4]. В последнее десятилетие интерес к этой породе сильно возрос, хотя по-прежнему доля карпатской породы продолжает доминировать. В сложившейся ситуации, когда насыщенная семьями различных пород Крымская популяция претерпела очень существенные изменения, априори можно предположить, что метизация здесь достигла своих максимальных размеров. В исследованиях, проведенных на территории Республики Крым ранее [8] отмечалось явление сдвига морфометрических показателей чистопородного материала от плодных маток разных пород, завезенных в Крым в сторону морфометрических показателей местной породы, определенной В.В. Алпатовым еще в 1938 году как *Apis mellifera taurica* Alpatov [1, 2]. Однако в последние годы эта тенденция не наблюдается и, как показали наши исследования рабочих пчел отдельных товарных пасек Белогорского, Бахчисарайского, Симферопольского районов Республики Крым, большинство пчелиных семей имели рабочих пчел, не принадлежащих ни к одной породе [3]. В сложившихся на Крымском полуострове условиях поддерживать чистоту породы могут лишь достаточно крупные

пчеловодства, специализирующиеся на воспроизведении одной породы. Одним из таких хозяйств, специализирующихся на воспроизводстве итальянской породы является товарная пасека Луговика К.И. расположенная в с. Луговое.

В связи с вышеизложенным, изучали морфометрические показатели медоносных пчел отобранных из семей пасеки Луговика К.И.. Для сравнения использовали данные по таким же показателям, полученные от чистопородных семей авторитетными исследователями в прошлом веке. Материалом для настоящей работы послужили особи рабочих пчел *Apis mellifera* L., полученные в 2018 году с частной пасеки, расположенной в с. Луговое, Белогорского района. В работе был применен классический морфометрический метод, включающий измерение таких пороодоопределяющих признаков как: тарзальный индекс, кубитальный индекс, длина хоботка, дискоидальное смещение. Пасечник Луговик К.И. сообщил, что основой для его медово-товарной пасеки в с. Луговое, Белогорского района послужили плодные матки итальянской породы пчел, которая обладает высокими показателями по таким характеристикам, как хорошая зимовка, запасание меда и сбор нектара, кроме того она мирно сидит на сотах и менее агрессивна по сравнению с другими породами. По его мнению данные характеристики прекрасно подходят для создания большой медово-товарной пасеки с минимальными расходами. Это и было им сделано в с. Луговом. В этой пасеке насчитывается около 100 семей. Из них пчеловод отобрал для наших анализов 6 наиболее перспективных семей, которые составляют основу репродуктивного потенциала его пасеки. Пчелы этих семей охарактеризованы в таблице № 1 в сравнении с эталонным вариантом итальянской породы взятым из публикации В.И. Лебедева и Н.Г. Билаша [6].

Из данных таблицы 1 видно, что тарзальный индекс, как один из наиболее информативных показателей, в исследуемых образцах пчел в сравнении с эталонными имеет существенно заниженные значения только у двух из шести семей. Тарзальный индекс остальных семей соответствует таковому, установленному для итальянской породы [6].

Таблица 1

**Морфометрические показатели пчел товарной пасеки из с. Луговое
в сравнении с эталоном итальянской породы**

Порода	№ семьи	Кол-во пчел, n	Тарзальный индекс (%)	Кубитальный индекс (%)	Дискоидальное смещение (%)			Длина хоботка и (в мм)
					« + »	« 0 »	« - »	
Итальянская (референсные значения показателей по Лебедеву и Билашу 1991)	-	-	54-56	35-45	90-100	0-10	0	5,8-6,4
Украинская степная (эталон по Руттнеру, Скорикову, Губину, 1992)	-	-	55,4-55,6	55-60	72-94	0-6	0-28	6,3-6,7

Карпатская (эталон по Гайдару, 2004)	-	-	54,9	33-43	85– 100	0–15	0–5	6,6– 6,7
Итальянская (Белогорски й р-он, с. Луговое Медово- товарная пасека Луговика К.И.)	1	14	50,71±1,1 4	44,24±2,9 2	100	0	0	6,68± 0,06
	2	19	54,27±1,0 2	45,48±2,2 3	94,7 3	5,26	0	6,66± 0,06
	3	17	52,13±1,1 8	48,17±4,4 1	94,1 2	5,88	0	6,72± 0,02
	4	9	54,44±1,1 3	44,76±4,8 8	100	0	0	6,62± 0,11
	5	10	54±1,58	45,65±2,2 5	100	0	0	6,71± 0,11
	6	12	54,33±1,8 5	45,02±4,1 4	100	0	0	6,62± 0,04

По результатам измерений кубитального индекса выяснилось, что его значение только у третьей семьи не входит в интервал вариационного размаха, представленного в эталонном описании итальянской породы.

Дискоидальное смещение почти у всех исследуемых образцов оказалось положительным на 100%, за исключением двух семей, и при этом все семьи вписались в допустимые пределы, представленные для итальянской породы.

Средние значения длины хоботка почти у всех представленных образцов семей из этой пасеки оказались гораздо большими чем максимальное значение в вариационном размахе эталонного образца карпатской породы. И это превышение больше на 0,2–0,3 мм, а если отсчет вести от максимального значения интервала доверительной вероятности, полученных от каждой из шести семей, то разница оказывается еще больше.

Такой факт, по-видимому, является следствием достаточно длительной селекции, проводимой во многих европейских странах на повышение длины хоботка, так как удлиненный хоботок расширяет возможности сбора нектара у энтомофильных растений с глубоко расположенными нектарниками. Таким образом, многолетняя селекция привела, на наш взгляд, к возникновению породы с повышенной длиной хоботка.

Если рассматривать посемейно, то наиболее близкими к эталону оказались пчелы семей под номером 2, 4, 5, 6. Именно их мы рекомендовали пчеловоду для получения дочерних маток.

Подводя итоги исследования, можно утверждать, что даже в условиях достаточно плотного беспородного окружения этой пасеки, воспроизведение итальянской породы реально возможно при достаточном количестве породных семей.

Таким образом, на основе полученных сравнительных данных можно считать, что пчелы товарной пасеки из с. Луговое если и метизированы трутнями карпатской породы, то очень незначительно.

Подводя итоги анализа семей медово-товарной пасеки, проведенного по просьбе пасечника, можно утверждать, что его семьи пригодны для воспроизводства итальянской породы в условиях пасеки.

При этом повышенные показатели длины хоботка свидетельствуют об улучшенном качестве семей, так как пчелы способны добывать нектар из глубоких нектарников. Это подтверждается хорошим медосбором, который, по сообщению пасечника, мог достигать 130 кг меда с одной семьи за сезон.

Список литературы

1. Алпатов, В.В. К познанию изменчивости медоносной пчелы. VI. Пчелы Крайны и Крыма и их место среди других форм *Apis mellifera* L.// Зоологический журнал. – Вып 3. – Том XVII. – 1938г. – 473-481 с.
2. Алпатов, В. В. Породы медоносной пчелы / В. В. Алпатов – М.: Изд-во Московского общества испытателей природы, 1948. – 183 с
3. Ивашов, А.В. Состояние и сохранность *Apis mellifera taurica* на территории Крыма /А.В. Ивашов, Т.О. Быкова, В.Н. Саттаров, А.Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2016. – №9 – С. 20-23.
4. Ивашов, А.В. Медоносный потенциал и численность семей пчел в Республике Крым / А.В. Ивашов, Т.О. Быкова, В.Н. Саттаров, А. Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2017. – № 10. – С.18-21.
5. Кривцов, Н. И. Состояние генофонда среднерусских пчел / Н.И. Кривцов.– Пчеловодство. – 2005. – № 3–12 с.
6. Лебедев, В.И., Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Билаш. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 239 с.
7. Саттаров, В.Н. Резерват медоносных пчел на Южном берегу Крыма / В.Н. Саттаров, А.В. Ивашов, Т.О. Быкова // Пчеловодство. – 2016. – №1. – С. 22-24.
8. Ostroglyad A.N. Certain characteristics of the Ukrainian steppe race melliferous bee in conditions of the Crimean south shore / A.N. Ostroglyad, A.V. Ivashov // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2012. – С.169–171.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Быкова Тамара Олеговна, аспирант кафедры экологии и зоологии, e-mail: t.o.bykova@mail.ru

2. Власенко Наталья Юрьевна, обучающаяся кафедры экологии и зоологии, e-mail: natulya.nalivayko97@mail.ru

3. Ивашов Анатолий Васильевич, заведующий кафедрой экологии и зоологии, д-р биол.наук, профессор, e-mail: aivashov@mail.ru

4. Саттаров Венер Нуруллович, декан естественно-географического факультета, д-р биол.наук, профессор кафедры биоэкологии и биологического образования, e-mail: wener5791@yandex.ru

УДК 575.164

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПОЛИМОРФНОГО ВАРИАНТА *rs10719* ГЕНА *DROSHA* В РАЗВИТИИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Виноградов Я.Г., Гилязова И.Р., Горбунова В.Ю.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе изучена роль полиморфного варианта гена *DROSHA* в развитии злокачественных новообразований предстательной железы у 529 мужчин (262 мужчины с диагнозом рак предстательной железы (РПЖ), 267 контрольная группа). Нами проведено исследование полиморфного варианта *rs10717* в гене рибонуклеазы типа III (*DROSHA*). Полученные данные свидетельствуют об ассоциации данного ДНК-локуса только с риском развития рецидивов при раке предстательной железы.

Ключевые слова: рак предстательной железы, полиморфные варианты, ген, риск развития заболевания, ассоциация.

RESEARCH OF THE ROLE OF POLYMORPHIC OPTION *rs10719* OF DROSHA GENE IN THE DEVELOPMENT OF PROSTATE CANCER

Abstract. In this paper, the role of the polymorphic variant of the DROSHA gene in the development of malignant neoplasms of the prostate gland in 529 men (262 men diagnosed with prostate cancer (PCa), 267 control groups) was studied. We studied a polymorphic variant of *rs10717* in the type III ribonuclease gene (DROSHA). The data obtained indicate that this DNA locus is associated only with a risk of relapse in prostate cancer.

Key words: prostate cancer, polymorphic variants, gene, risk of disease, association.

Рак предстательной железы (РПЖ) – одно из наиболее часто встречающихся злокачественных новообразований у мужчин во всем мире. В настоящее время 47.7% впервые выявленных случаев РПЖ диагностируются на I–II стадиях, 32.8% – на стадии местно распространенного (III стадия) рака, 17.4% – метастатического (IV стадия) рака (Каприн А.Д. и др., 2012). Имеющиеся на сегодняшний день маркеры не специфичны и не способны предсказать риск развития агрессивной формы заболевания. В связи с этим, установление новых маркеров, создание диагностических панелей молекулярных маркеров, обладающих высокой точностью и специфичностью, способных предсказать поведение опухоли и прогноз течения заболевания у конкретного пациента, являются актуальной проблемой. Открытие нового класса некодирующих РНК – микроРНК – способствовало появлению нового направления в ранней диагностике онкологических заболеваний. МикроРНК – это класс малых некодирующих РНК, которые состоят из 18–25 нуклеотидов и взаимодействуют с 3'-нетранслируемым участком мРНК мишени в цитоплазме. В зависимости от степени комплементарности оснований они участвуют в регуляции экспрессии генов, кодирующих белки, вызывая ингибирование или деградацию мРНК мишени на посттранскрипционном уровне. Известно, что большинство физиологических процессов контролируются микроРНК: они вовлечены в регуляцию таких клеточных функций, как поддержание стволовости, дифференциация, развитие тканей, апоптоз и метаболизм (Kanwal R. et al., 2017).

Целью исследования являлся поиск генетических маркеров предрасположенности к развитию рака предстательной железы на основе анализа некоторых полиморфных вариантов в генах биогенеза микроРНК DROSHA.

Материалы и методы исследований. В работе использованы образцы ДНК больных раком предстательной железы, находящихся на стационарном лечении в Республиканской клинической больнице им. Г.Г. Куватова и урологическом отделении Клиники БГМУ. Забор образцов проводился сотрудниками кафедры урологии с курсом ИПО ГБОУ ВПО Башкирского государственного медицинского университета в соответствии со стандартами биоэтического комитета, разработанными Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека».

У всех обследуемых лиц образцы крови были получены с их информированного согласия. Диагноз был поставлен на основании данных клинического и гистологического обследования. Исследование было проведено с использованием 262 образцов ДНК пациентов с раком предстательной железы, выделенных из периферической крови. Возраст больных на момент постановки диагноза варьировал от 68 до 80 лет. Большинство больных находилось в возрасте 68–70 лет, что согласуется с литературными данными. Средний возраст выявления рака предстательной железы составил 68 ± 3 года. Все случаи РПЖ классифицированы по TNM-классификации согласно требованиям Международного противоракового союза. По этнической принадлежности пациенты распределились следующим образом: 54% (142/262) русских, 26% (68/262) татар, 20% (52/262) башкир.

Контрольная группа была сформирована из 267 практически здоровых неродственных жителей РБ, не имеющих злокачественных новообразований, которые по возрасту, полу и этнической принадлежности (русские – 145 человек, татары – 69 человек, башкиры – 53 человек) соответствовали группе больных. Средний возраст контрольной группы здоровых индивидов составил 65-70 лет. Выделение ДНК проводили стандартным методом фенольно-хлороформной экстракции. Для анализа полиморфного варианта *rs10719* гена *Drossha* применяли полимеразную цепную реакцию синтеза ДНК в реальном времени. При сравнении частот аллелей и генотипов в группах больных и контроля применялся критерий χ^2 . Для таблиц сопряженности 2×2 применяли критерий χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность, если частота хотя бы в одной ячейке таблицы была меньше или равна 5. Степень ассоциаций оценивали в значениях показателя отношения шансов oddsratio, OR, по формуле: $OR = (a \times d) / (b \times c)$, где *a* – частота аллеля (генотипа) в выборке больных, *b* – частота аллеля (генотипа) в контрольной выборке, *c* – сумма частот остальных аллелей (генотипов) в выборке больных, *d* – сумма частот остальных аллелей (генотипов) в контрольной выборке.

Результаты и обсуждение. Нами проведено исследование полиморфного варианта *rs10719*, расположенного в гене рибонуклеазы типа III (*DROSHA*). Сравнительный анализ распределения частот генотипов полиморфного локуса *rs10719* в гене *DROSHA* между больными и контрольной группой не выявил статистически значимых различий ($p > 0,05$). Частоты аллелей *rs10719*С* и *rs10719*Т* были сходными между больными РПЖ и контрольной группой (73,11% и 67,53%, и 26,89% и 32,47% , соответственно). Данные по распределению частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *rs10719* гена *Drossha* в общих группах больных РПЖ и здоровых индивидов, а также в разных этнических группах и в группах сравнения с учетом стадии заболевания представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Распределение частот аллелей полиморфного локуса *rs10719*(с.*92Т>С) гена *Drossha* в группе больных раком предстательной железы и контрольной группе здоровых индивидов

Группа	Аллель $n_i, p_i \pm s_p, CI\%$		N	χ^2, p
	*Т	*С		
Больные РПЖ (общий)	142 26,89±1,93 23,16-30,89	386 73,11±1,93 69,11-76,84	528	p>0.05
Контроль (общий)	176 32,47±2,01 28,54-36,59	366 67,53±2,01 63,41-71,46	542	
Русские (больные РПЖ)	57 20,36±2,41 15,8-25,56	223 79,64±2,41 74,44-84,2	280	p>0.05
Русские (контроль)	38 26,03±3,63 19,12-33,93	108 73,97±3,63 66,07-80,88	146	
Татары (больные РПЖ)	46 33,82±4,06 25,94-42,43	90 66,18±4,06 57,57-74,06	136	p>0.05
Татары (контроль)	92 34,33±2,9 28,66-40,35	176 65,67±2,9 59,65-71,34	268	
Башкиры (больные РПЖ)	37 35,58±4,69	67 64,42±4,69	104	p>0.05

	26,43-45,57	54,43-73,57		p>0.05
Башкиры (контроль)	43 38,39±4,6 29,36-48,06	69 61,61±4,6 51,94-70,64	112	
I-II стадия	63 27,39±2,94 21,74-33,64	167 72,61±2,94 66,36-78,26	230	
III-IV стадия	49 30,25±3,61 23,29-37,95	113 69,75±3,61 62,05-76,71	162	

Мы разделили группы больных и контроля с учетом этнической принадлежности, однако анализ распределения частот аллелей и генотипов у пациентов с раком предстательной железы и в контроле с учетом этнической принадлежности не выявил статистически значимых результатов.

Наиболее частым в этнических группах русских и татар, как среди больных, так и среди контроля, был генотип *rs10719**C/C. Так, генотип *rs10719**C/Свстречался с частотой 64,29% у русских с РПЖ, частота данного генотипа у здоровых русских была незначительно снижена и составляла 54,79%. Среди татар с РПЖ частота генотипа *rs10719**C/Сбыла ниже по сравнению с русскими и составляла 44,12%, схожая частота генотипа *rs10719**C/Снаблюдалась в группе здоровых татар – 47,76%.

В этнической группе башкир наиболее частым был генотип *rs10719**C/T, который встречался с частотой 48,08% у пациентов с РПЖ и у 55,36% здоровых индивидов башкирской этнической принадлежности.

Наиболее редким генотипом *rs10719* гена *Droscha* во всех этнических группах больных был генотип *rs10719**T/T, который встречался с частотой 5%, 11,76%, 11,54 у русских, татар и башкир, соответственно. Частота данного генотипа в этнических группах здоровых индивидов русских, татар и башкир различалась, но эти различия были статистически недостоверными. Наиболее частым генотип *rs10719**T/Тбыл в группе татар, составляя 16,42%, самым редким – в группе русских (6,85%), у башкир частота данного генотипа составляла 10,71%. При разделении выборки больных по стадиям заболевания на основании TNM-классификации и сравнении пациентов с начальными стадиями (I-IIстадии) и более поздними мы также не обнаружили статистически значимых отличий (p>0.05). Однако при сравнении пациентов с рецидивом РПЖ после радикальной простатэктомии и пациентов без рецидивов обнаружено, что аллель *rs10719**C является маркером риска развития рецидивов РПЖ.

Таблица 2

Распределение частот генотипов полиморфного локуса *rs10719*(с.*92T>C) гена *Droscha* в группе больных раком предстательной железы и контрольной группе здоровых индивидов

Группа	Генотип n _i , p _i ±s _p , CI%			N	*C/*C
	*T/*T	*T/*C	*C/*C		
Больные РПЖ (общий)	21 7,95±1,66 4,99-11,9	100 37,88±2,99 32-44,03	143 54,17±3,07 47,95-60,29	264	p>0.05
Контроль (общий)	33 12,18±1,9 9 8,53-16,67	110 40,59±2,98 34,69-46,7	128 47,23±3,03 41,16-53,36	271	
Русские	7	43	90	140	p>0.05

(больные РПЖ)	5±1,84 2,03-10,03	30,71±3,9 23,2-39,06	64,29±4,05 55,75-72,2		
Русские (контроль)	5 6,85±2,96 2,26-15,26	28 38,36±5,69 27,21-50,48	40 54,79±5,83 42,7-66,48	73	
Татары (больные РПЖ)	8 11,76±3,9 1 5,22-21,87	30 44,12±6,02 32,08-56,68	30 44,12±6,02 32,08-56,68	68	p>0.05
Татары (контроль)	22 16,42±3,2 10,58-23,8	48 35,82±4,14 27,73-44,56	64 47,76±4,32 39,07-56,56	134	
Башкиры (больные РПЖ)	6 11,54±4,4 3 4,35-23,44	25 48,08±6,93 34,01-62,37	21 40,38±6,8 27,01-54,9	52	p>0.05
Башкиры (контроль)	6 10,71±4,1 3 4,03-21,88	31 55,36±6,64 41,47-68,66	19 33,93±6,33 21,81-47,81	56	
I-II стадия	13 11,3±2,95 6,16-18,55	37 32,17±4,36 23,77-41,53	65 56,52±4,62 46,96-65,74	115	p>0.05
III-IV стадия	6 7,41±2,91 2,77-15,43	37 45,68±5,53 34,56-57,13	38 46,91±5,54 35,73-58,33	81	

В настоящее время активно ведутся исследования по изучению ассоциаций гена *Drosha* с многофакторной патологией и профессиональными заболеваниями. Изученный нами полиморфный вариант *rs10719* в гене *Drosha* был ранее исследован многими группами при разных онкологических заболеваниях. Было показано, что *rs10719* в гене *Drosha* ассоциирован с риском развития рака молочной железы в европейской (OR=0.97; 95%CI= 0.94–0.99) и азиатской популяции. Кроме того, обнаружено, что генотип *rs10719**C/T в гене *Drosha* ассоциирован с увеличением риска развития рака мочевого пузыря в китайской популяции (SofiaKhanet. al., 2014; LinYuanet. al., 2013). Также обнаружено, что носители аллеля *rs10719**C (т.е. носители генотипов *rs10719**TC и *rs10719**CC) гена *Drosha* демонстрировали 1,24-кратное увеличение риска развития рака мочевого пузыря (OR=1,25, 95%CI=1.01-1.55, $P=0,041$) по сравнению с носителями гомозиготного генотипа *rs10719**T/T (LinYuanet. al., 2013). TianX. с соавторами при изучении роли полиморфных вариантов в генах биогенеза микроРНК при Т-клеточной лимфоме не обнаружили ассоциации *rs10719* в гене *Drosha* с развитием заболевания (TianX. et. al., 2014). WengY. с соавторами, показали, что *rs10719* в гене *Drosha* ассоциирован с риском развития злокачественных новообразований оболочки периферических нервов (OR=1.64, 95% CI, 1.23-2.20, $P=8.76 \times 10^{-4}$) (WengY. et. al., 2013).

Таким образом, полученные результаты исследования полиморфного варианта *rs10719* в гене *Drosha* больных РПЖ и здоровых индивидов с учетом этнической принадлежности, гендерных различий, а также клинко-патологических параметров опухоли предстательной железы, свидетельствует об ассоциации данного ДНК-локуса только с риском развития рецидивов при РПЖ.

Список литературы

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году. –М.: ФГБУ “МНИОИ им. П.А. Герцена” Минздравсоцразвития России, 2012. – 240 с.
2. Kanwal R1, Plaga AR2, Liu X3, Shukla GC2, Gupta S4. Cancer Lett. 2017 Oct 28;407:9-20. doi: 10.1016/j.canlet.2017.08.011. Epub 2017 Aug 18. MicroRNAs in prostate cancer: Functional role as biomarkers.
3. Sofia Khan, Dario Greco, Kyriaki Michailidou, Roger L. Milne MicroRNA Related Polymorphisms and Breast Cancer Risk PLoS One. 2014; 9(11):e109973.
4. Lin Yuan, Haiyan Chu, Meilin Wang, Xiaojian Gu, Danni Shi, Lan Ma, Dongyan Zhong, Mulong Du, Pu Li, Na Tong, Guangbo Fu, Chao Qin, Changjun Yin, and Zhengdong Zhang, Genetic Variation in DROSHA 3'UTR Regulated by hsa-miR-27b Is Associated with Bladder Cancer Risk, PLoS One. 2013; 8(11): e81524.
5. Tian X, Zhang B, Li X, Zhai K, Xu J, Chang J, Qiao Y, Zhou Y, Huang L, Chen J, Association of microRNA-related genes (DROSHA, DICER1 and GEMIN4) polymorphisms with T-cell lymphoma prognosis. //Zhonghua Xue Ye Xue Za Zhi. 2014 May;35(5):408-13. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2014.05.007.
6. Weng Y, Chen Y, Chen J, Liu Y, Bao T. Common genetic variants in the microRNA biogenesis pathway are associated with malignant peripheral nerve sheath tumor risk in a Chinese population. Cancer Epidemiol. 2013 Dec;37(6):913-6. doi: 10.1016/j.canep.2013.05.003. Epub 2013 Jun 12.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Виноградов Ярослав Геннадьевич**, магистрант. 06.04.01 Биология, генетическая экспертиза, группа МБ_ГЭ 21-18, 2 курс, e-mail: kunteynir9696@mail.ru
2. **Гилязова Ирина Ришатовна**, доцент, канд. биол. наук
3. **Горбунова Валентина Юрьевна**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой генетики, e-mail: valentina2075034@mail.ru

УДК 57.056, 575.1, 577.2

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ НЕЙРОМЕДИАТОРНОЙ СИСТЕМЫ DBH И DRD3 ПРИ ОНКОПАТОЛОГИИ

Галикеева Г.Ф., Гумерова О.В., Галимова Э.М., Валеева Э.А.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В данной работе изучена роль полиморфного состояния генов дофамин-бета-гидроксилазы –DBH (rs1611115) и рецептора дофамина D3 –DRD3 (rs6280) в формировании сочетанного риска развития онкопатологии. Установлены рискованные и протективные сочетания генотипов. Определен тип межгенных взаимодействий. Установлено, что низкая концентрация DBH определяет снижение скорости реакции синтеза норадреналина из дофамина, а в сочетании с неэффективной рецепцией дофамина в синаптической щели, определяет повышенный риск развития онкопатологии.

Ключевые слова: онкопатология, стресс, рецептор дофамина, дофамин-бета-гидроксилаза, полиморфизм гена.

GENE POLYMORPHISM OF THE NEUROTRANSMITTER SYSTEM DBH AND DRD3 IN ONCOPATHOLOGY

Abstract. In this work, we studied the role of the polymorphic state of dopamine beta-hydroxylase genes – DBH (rs1611115) and dopamine D3 receptor – DRD3 (rs6280) in the formation of a combined risk of oncopathology. Risky and protective combinations of genotypes have been established. The type of intergenic interactions was determined. It was found that a low concentration of DBH determines a shift in the equilibrium level of dopamine and norepinephrine to the left, and in combination with an ineffective dopamine reception in the synoptic cleft, determines an increased risk of oncopathology.

Keywords: oncopathology, stress, dopamine receptor, dopamine-beta-hydroxylase, gene polymorphism.

Одним из наиболее тяжелых заболеваний человека, приводящего к гибели и инвалидизации населения, является рак, то есть развитие в организме злокачественной опухоли того или иного происхождения.

Как показывает мировая статистика, онкопатология является одной из самых распространенных причин смертности и стоит на втором месте, уступая только сердечно-сосудистым заболеваниям. По данным ВОЗ ежегодно во всем мире регистрируется более 12,3 миллиона новых случаев заболевания раком и более 7,6 миллиона случаев смерти от него. С каждым годом заболеваемость злокачественными новообразованиями возрастает. Согласно прогнозам, к 2030 г. число новых случаев заболевания раком достигнет 17 миллионов. Как показывает практика, повсеместное использование современных средств профилактики, диагностики и лечения может вдвое снизить смертность от злокачественных новообразований.

Наиболее важными причинными факторами возникновения злокачественных новообразований у человека являются курение, алкоголь, особенности питания, низкая физическая активность, наследственная предрасположенность, гормональные нарушения, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, вирусы, профессиональные вредности и плохая экология (Трапезников, Шайн, 1992).

В литературе в последние десятилетия активно обсуждается вопрос о роли стресса в развитии и прогрессировании рака (Соловьева, 2012). В течение жизни каждый человек в современном мире подвержен стрессу, который может иметь как позитивное воздействие на организм, так и негативное. Еще Ганс Селье, основоположник биологической концепции стресса, считал, что в организме человека, находящегося в стрессовом состоянии, происходит ряд физиологических процессов, которые влекут за собой серьезные заболевания, в том числе и рак (Бочарова, Бочаров и др., 2019). Стресс, с точки зрения медицины, представляет собой типичный патологический процесс, который возникает в ответ на действие «стрессоров», путем формирования неспецифических защитных и патологических реакций организма, оказывая значительное влияние на психическое и физическое состояние, социально-психологический статус и даже на продолжительность жизни (Прохоренко, Германова, Сергеев, 2017). Симпатические нейротрансмиттеры, такие как катехоламины и нейропептиды, могут влиять как на рост раковых клеток, так и на васкуляризацию опухоли. В зависимости от нейротрансмиттера и типа опухоли эти эффекты могут быть как стимулирующими, так и ингибирующими. К примеру, такие катехоламины как норадреналин и адреналин, которые активируются во время стресса, повышают уровень фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) и других ангиогенных факторов, тем самым стимулируя разрастание опухоли. Дофамин, с другой стороны, препятствует передаче сигналов VEGF в эндотелиальных клетках, блокирует его ангиогенные функции и тормозит рост опухоли (Tilan, Kitlinska, 2010).

В работе изучена регуляторная система, определяющая уровень дофамина, и как следствие способность организма справляться со стрессом (Tilan, Kitlinska, 2010). В

литературе все чаще отмечается, что дофамин участвует в формировании опухоли, влияя на пролиферацию ее клеток и ангиогенез. Вместе с тем известно, что дофамин продуцируется различными субпопуляциями лимфоцитов и может играть роль в дифференцировке цитотоксических Т-клеток и тем самым контролировать их киллерную активность и участвовать в активной фазе иммунного ответа против опухоли (Magnini, Sabbatini, Capacchietti et al., 2013).

Также имеются данные, свидетельствующие, о том, что введение дофамина тормозит рост опухолей. Кроме того, экспериментально было установлено, что уровень дофамина в опухоли ниже, чем в окружающих здоровых тканях, и из этого следует, что, данный нейромедиатор выступает в качестве фактора эндогенного подавления роста опухоли. В связи с этим выдвигается гипотеза о роли дофаминергической системы в механизмах контроля злокачественного роста (Бочаров, Бочарова и др., 2019).

Материалы исследования. Материалом для исследований являлись образцы ДНК, полученные из цельной венозной крови у индивидов, проживающих на территории Республики Башкортостан. Забор крови осуществлялся с добровольного письменного согласия исследуемых. Выборка была поделена на две группы: группа людей, страдающих онкологическими заболеваниями и контрольная группа здоровых индивидов.

Исследования были проведены в лаборатории Центра молекулярно-генетических и инновационных исследований при кафедре генетики Башкирского государственного педагогического университета им. М.Акумуллы.

Методы исследования: молекулярно-генетические (выделение ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции, ПЦР, ПДРФ-анализ) и статистические методы.

Результаты и обсуждение. В работе проведен молекулярно-генетический анализ полиморфных локусов генов дофамин-бета-гидроксилазы – DBH (rs1611115) и рецептора дофамина D3 – DRD3 (rs6280). В результате проведенного молекулярно-генетического анализа по полиморфному локусу rs1611115 гена DBH было выявлено два аллеля (*C, *T) и три генотипа (CC, CT, TT).

При сравнительном анализе распределения частот генотипов и аллелей по полиморфному варианту rs1611115 гена DBH в исследуемых группах, было установлено, что у индивидов, страдающих онкологическими заболеваниями наблюдается значительное снижение частоты нормального генотипа CC по сравнению с контролем, однако эти различия не достигают статистически незначимых значений ($\chi^2=3,1345$, $p=0,0767$). Также в ходе исследования было установлено, что доля мутантного аллеля *T в группе онкобольных достоверно выше чем в группе контроля ($\chi^2=8,4187$, $p=0,0046$). В результате наблюдается достоверное повышение частоты гомозиготного мутантного генотипа TT ($\chi^2=6,4187$, $p=0,0121$) у онкобольных индивидов в сравнении с контрольной группой (табл. 1).

Таблица 1

Распределение частот генотипов и аллелей по полиморфному локусу rs1611115 гена DBH у здоровых и онкобольных индивидов

Ген и его полиморфизм	Генотипы/аллели	Группа здоровых N=80		Группа онкобольных N=106		$\chi^2(p)$
		n	p+s	n	p+s	
DBH (rs1611115)	CC	30	0,375±0,077	20	0,208±0,056	3,1345(0,0767)
	CT	38	0,475±0,079	42	0,434±0,068	0,3009(0,5839)
	TT	12	0,15±0,057	44	0,434±0,068	6,4057(0,0121)
	*C	98	0,613±0,055	82	0,424±0,048	8,4187(0,0046)
	*T	62	0,388±0,055	130	0,575±0,048	

По результатам проведенного анализа, можно предположить, что лица, с генотипом ТТ имеют повышенный риск развития онкологических заболеваний. В данной работе получены противоречивые результаты, так как нуклеотидная замена цитозина на тимин в -1021 положении гена DBH (rs1611115) влияет на экспрессию гена. Причем, согласно литературным данным, генотип СС характеризуется максимальным значением концентрации фермента, СТ – промежуточным, и генотип ТТ наименьшим значением концентрации (Волков, Селедцов, Сомова, 2013). Уровень и активность дофамин-бета-гидроксилазы регулирует соотношение дофамина и норадреналина в организме. Высокая концентрация фермента DBH, наблюдаемая у носителей генотипа СС и определяет меньшую концентрацию дофамина и большую – норадреналина. Норадреналин, в свою очередь, вырабатываясь во время стресса, ослабляет иммунный ответ, т.е. способствует уменьшению активности цитотоксических Т-клеток и естественных клеток-киллеров и тем самым способствует развитию и прогрессированию некоторых типов рака (Reiche, Nunes, Morimoto, 2004). Помимо этого, существуют данные о том, что норадреналин является мощным стимулятором васкуляризации, т.е. стимулятором формирования и разрастания опухоли, действуя как путем индукции высвобождения ангиогенных факторов из опухолевых клеток, так и непосредственно на функции эндотелиальных клеток. В результате, активация адренергической системы увеличивает рост различных типов опухолей и опосредует стресс-индуцированное увеличение опухолевой прогрессии (Tilan, Kitlinska, 2010).

В результате проведенного сравнительного анализа распределения частот генотипов и аллелей по полиморфному локусу rs6280 гена рецептора дофамина D3 (DRD3) не было выявлено статистически достоверных различий между исследуемыми группами. При анализе сочетаний генотипов по двум изученным генам (DBH и DRD3) у здоровых индивидов и онкобольных были выявлены статистически достоверные различия (табл. 2). Было установлено, что сочетание генотипов СС/А1А1 достоверно выше в группе здоровых индивидов ($\chi^2=6,881$, $p=0,009$), а сочетание генотипов ТТ/А1А2 – в группе онкобольных ($\chi^2=4,826$, $p=0,029$).

Таблица 2

Распределение частот сочетаний генотипов

Сочетание генотипов		Здоровые		Онкобольные		$\chi^2(p)$
DBH	DRD3	n	p%	n	p%	
СС	А1А1	22	27,5	6	5,67	6,881 (0,009)
СС	А1А2	8	10	14	13,21	0,022 (0,881)
СС	А2А2	0	0	0	0	0,0005(1,0005)
СТ	А1А1	14	17,5	34	32,1	1,825 (0,177)
СТ	А1А2	20	25	8	7,55	2,608 (0,107)
СТ	А2А2	4	5	0	0	0,853 (0,356)
ТТ	А1А1	0	0	4	3,78	0,270 (0,603)
ТТ	А1А2	0	0	16	15,1	4,826 (0,029)
ТТ	А2А2	12	15	24	22,6	0,433 (0,511)

Для уточнения типа взаимодействия между изученными генами, нами была определена двухфакторная модель межгенных взаимодействий полиморфных локусов генов DBH (rs1611115) и DRD3 (rs6280) с помощью программы MDR. Тестируемая сбалансированная точность данной модели (Bal.Acc.) составила 0,7215; чувствительность (Se) – 0,8723; специфичность (Sp) – 0,5833; повторяемость результата (CV Consistency) – 10/10, $\chi^2 = 19,2857$ ($p = 0,0003$). Повышенный риск развития онкологических заболеваний, определяют 5 различных комбинаций генотипов, из которых наиболее значимым сочетанием оказалось: $DBH^*T/T + DRD3^*A2/^*A2$, где присутствуют два рисковых гомозиготных генотипа. Пониженный риск развития онкологических заболеваний определяют 3 различных комбинаций генотипов, из которых наиболее значимым сочетанием оказалось: $DBH^*C/^*C + DRD3^*A1/^*A1$, где присутствуют два протективных гомозиготных генотипа (рис.1).

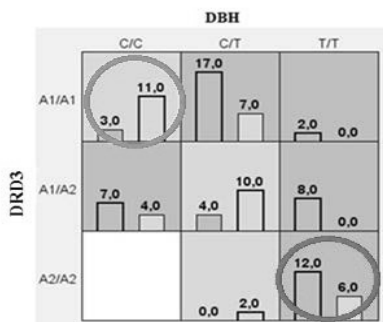


Рис. 1. Двухфакторная модель сочетания генотипов полиморфных локусов генов DBH (rs1611115) и DRD3 (rs6280)

Таким образом, проведенный анализ показал значительные межгенные взаимодействия между полиморфными локусами генов DBH и DRD3, влияющих на развитие онкологических заболеваний. Анализ ген-генных взаимодействий, выполненный в программе MDR с целью выяснения характера взаимодействия генов при формировании признака и оценки вклада каждого гена, показал сильное синергичное взаимодействие между изученными генами (рис.2). Наибольший вклад в формирование онкопатологии вносит ген DBH (6,98%).



Рис. 2. Двухфакторная модель ген-генных взаимодействий DBH и DRD3 при формировании онкопатологии

Полученные результаты свидетельствуют о ключевой роли полиморфного состояния генов DBH и DRD3 в формировании и прогрессии опухоли.

Только сочетанное влияние изученных генов определяет характер прогрессии заболевания. Так низкая концентрация дофамин-бета-гидроксилазы определяет снижение скорости реакции синтеза норадреналина из дофамина, а в сочетании с неэффективной рецепцией оставшегося дофамина в синаптической щели, определяет повышенный риск развития онкопатологии. Сочетание же протективных аллелей определяет физиологичное равновесие концентраций дофамина и норадреналина, а также корректную рецепцию дофамина в синаптической щели.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что хронический стресс с его физическими и психологическими последствиями действительно является значимым фактором в прогрессии опухолевого роста.

Список литературы

1. Бочарова О.А., Бочаров Е.В., Кучеряну В.Г., Карпова Р.В. Дофаминергическая система: стресс, депрессия, рак (часть 1,2) // Российский биотерапевтический журнал. – 2019. – №3. – С. 6-18.
2. Волков А.Н., Селедцов А. М., Сомова Н.В. Изучение полиморфизма RS1611115 (-1021C/T) гена дофамин-в-гидроксилазы (DBH) у лиц с алкогольными психозами и здоровых доноров Кемеровской области //Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2013. – № 2. – С. 7-10.
3. Прохоренко И.О., Германова В.Н., Сергеев О.С. Стресс и состояние иммунной системы в норме и патологии. Краткий обзор литературы // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2017. – №1. – С.82-90.
4. Соловьева И.Г. Психонейроэндокринные аспекты патогенеза рака желудка : автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – Томск, 2012. – 15 с.
5. Трапезников Н.Н., Шайн А.А. Онкология. –М.: Медицина, 1992. – 400 с.
6. Magnini F., Sabbatini M., Capacchietti M. et al. T-cell subpopulations express a different pattern of dopaminergic markers in intra- and extrathymic compartments. J Biol Regul Homeost Agents. – 2013. – 27(2). – 463–75.
7. Reiche E. M., S.O. Nunes, H.K. Morimoto. Stress, depression, the immune system, and cancer // The lancet oncology. – 2004. Vol. 5. – P. 617-625.
8. Tilan J, Kitlinska J. Sympathetic Neurotransmitters and Tumor Angiogenesis-Link between Stress and Cancer Progression. J Oncol. 2010; 2010:539706.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Галикеева Гузель Фанилевна**, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики
2. **Гумерова Оксана Владимировна**, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики
3. **Галимова Эльвира Мансуровна**, канд.биол.наук, ст.преподаватель кафедры генетики
4. **Валеева Эльнара Азатовна**, студентка 4 курса направления 06.03.01 Биология направленность «Генетика»

АНАЛИЗ ЧАСТОТ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

¹Галимова Э.М., ²Галимов А.М., ¹Воробьева Е.В., ¹Горбунова В.Ю.

¹Башкирский государственный педагогический университет

им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

²Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Аннотация. В настоящее время известно, что все онкологические заболевания имеют многофакторную природу. В организме человека существует ферментативная система, которая преобразует инородные вещества в менее активные и токсичные. Важно, чтобы эти ферменты работали синхронно и плавно, иначе организм может стать чувствительным к различным ксенобиотикам и вызвать мутагенные эффекты. В последние десятилетия активно изучаются полиморфизм генов, кодирующие ферменты биотрансформации ксенобиотиков. Эта ферментная система состоит из 2 основных фаз, наиболее активными ферментами фазы 1 являются изоформы цитохрома Р-450 (CYP1A1, CYP2E1 и др.), ферменты микросомальной эпоксидгидролазы 1 (EPHX1) и NAD(P) Н-хинон-оксидоредуктазы-1. Гены ферментов биотрансформации высоко полиморфны и различные аллели этих генов кодируют белки с различной ферментативной активностью, что обуславливает индивидуальные особенности у разных людей к утилизации ксенобиотиков и как следствие определяет индивидуальную предрасположенность к болезням. В литературе представлены исследования, выявившие ассоциации носительства мутантных аллелей этих генов с риском онкологических заболеваний (Hayashi, 1992; Garcia-Closas, 1997; Gorbunova, 2007; Imyanitov 2007 и др.). Исходя из этого, полиморфизмы генов биотрансформации ксенобиотиков (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) рассматривались нами как фактор риска развития рака. Целью данного исследования явилось изучение частоты патогенетически значимых полиморфизмов генов биотрансформации ксенобиотиков (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) у онкологических больных.

Ключевые слова. Ксенобиотики, биотрансформация, полиморфизмы генов, онкозаболевания, предрасположенность

ANALYSIS OF THE FREQUENCY OF PATHOGENETICALLY SIGNIFICANT GENE POLYMORPHISMS (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) IN CANCER PATIENTS

Abstract. Currently, it is known that all oncological diseases are multifactorial in nature. In the human body, there is an enzymatic system that converts foreign substances to less active and toxic. It is important that these enzymes work synchronously and smoothly, otherwise the body can become sensitive to various xenobiotics and cause mutagenic effects. In recent decades, gene polymorphism encoding xenobiotic biotransformation enzymes has been actively studied. This enzyme system consists of 2 main phases, the most active enzymes of phase 1 are the isoforms of cytochrome P-450 (CYP1A1, CYP2E1, etc.), enzymes of microsomal epoxy hydrolase 1 (EPHX1) and NAD (P) H-quinone-oxidoreductase-1. Biotransformation enzyme genes are highly polymorphic and various alleles of these genes encode proteins with different enzymatic activity, which determines individual features in different people for the disposal of xenobiotics and as a result determines the individual predisposition to diseases. The literature presents studies that have identified associations of carrying mutant alleles of these genes with cancer risk (Hayashi, 1992; Garcia-Closas, 1997; Gorbunova, 2007; Imyanitov 2007 et al.). Based on this, the polymorphisms of xenobiotic biotransformation genes (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1)

were considered by us as a risk factor for cancer. The purpose of this study was to study the frequency of pathogenetically significant polymorphisms of xenobiotics biotransformation genes (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) in cancer patients.

Keywords: Xenobiotics, biotransformation, gene polymorphism, cancer, predisposition.

В настоящее время известно, что все онкологические заболевания имеют многофакторную природу (к ним можно отнести действие онкогенов и генов-супрессоров, сбой в работе иммунной системы, неблагоприятную экологию и факторы окружающей среды). В организме человека существует ферментативная система, которая преобразует инородные вещества в менее активные и токсичные. Важно, чтобы эти ферменты работали синхронно и плавно, иначе организм может стать чувствительным к различным ксенобиотикам и вызвать мутагенные эффекты. В последние десятилетия активно изучаются полиморфизм генов, кодирующие ферменты биотрансформации ксенобиотиков. Эта ферментная система состоит из 2 основных фаз, наиболее активными ферментами фазы I являются изоформы цитохрома P-450 (CYP1A1, CYP2E1 и др.), ферменты микросомальной эпоксидгидролазы I (EPHX1) и NAD(P) H-хинон-оксидоредуктазы-I. Гены ферментов биотрансформации высоко полиморфны и различные аллели этих генов кодируют белки с различной ферментативной активностью, что обуславливает индивидуальные особенности у разных людей к утилизации ксенобиотиков и как следствие определяет индивидуальную предрасположенность к болезням. В литературе представлены исследования, выявившие ассоциации носительства мутантных аллелей этих генов с риском онкологических заболеваний (Hayashi, 1992; Garcia-Closas, 1997; Gorbunova, 2007; Imyaninov 2007 и др.). Исходя из этого, полиморфизмы генов биотрансформации ксенобиотиков (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) рассматривались нами как фактор риска развития рака. Целью данного исследования явилось изучение частоты патогенетически значимых полиморфизмов генов биотрансформации ксенобиотиков (CYP1A1, CYP2E1, EPHX1, NQO1) у онкологических больных. Нами было выбрано 4 маркера SNP(цитохром p-450 1A1 (*CYP1A1*, *rs1048943*), цитохром p-450 2E1 (*CYP2E1*, *Ins96 bp*), микросомальная эпоксидгидролаза-I (*EPHX1*, *rs1051740*) и ген, кодирующий фермент второй фазы биотрансформации NAD(P)H-хиноноксидоредуктаза-I (*NQO1*, *rs1800566*). Распределение частот генотипов по всем SNP соответствовали равновесию Харди-Вайнберга. После внесения поправок на известные клиничко-патологические переменные было обнаружено, что CYP1A1, *rs1048943* достоверно ассоциирован с онкопатологией ($P = 0,028$ и $0,035$ соответственно), при анализе отношения рисков ($OR=0,69$, $95CI$, $P = 0,002$). Распределение генотипов в контрольной группе CYP2E1 *ins96* оказалось следующим (*1C/ *1D и *1D/ *1D (7.0%). Инсерционный полиморфизм может приводить к повышению функциональной активности фермента (6, 7). Распределение генотипов *EPHX1* 3 экзона в группе онкобольных и группе сравнения не выявило достоверной связи ($\chi^2 = 0,05$, $P = 0,8$). Некоторыми учеными выявлена незначительная взаимосвязь между первичной опухолью головного мозга и полиморфизмом гена *EPHX1*. Например, De Roos et al. сообщалось о слабо повышенном риске, связанном с EPHX1 113: His / His для глиомы был преобладающим с повышенным риском среди пожилых людей (>50), и курящих женщин. Мы изучили генотипическое и аллельное распределение NQO1 C609T у больных раком молочной железы. Генотипическое распределение полиморфизма NQO1 C609T оценивали у 100 больных инвазивным протоковым раком молочной железы и 100 здоровых индивидов контрольной группы. У больных раком молочной железы была обнаружена более низкая частота генотипа CC (24%), чем в контрольной группе. С другой стороны, частота генотипа TT также оказалась выше у здоровых женщин контрольной группы (32%), чем у женщин, больных раком молочной

железы (20%). Частота всех трех генотипов СС, СТ, ТТ у пациентов составила 24%, 56% и 20%, а у здоровых лиц контрольной группы-50%, 22% и 32% соответственно. Мы не обнаружили достоверной корреляции между полиморфизмом NQO1 С609Т и возрастной группой, градацией, климактерическим статусом и отдаленными метастазами. Менее значимая ассоциация обнаружена между полиморфизмом NQO1 С609Т и стадией рака молочной железы ($X^2=5,931$, $P=0,05$). Настоящее исследование показала высокую ассоциацию между полиморфизмом NQO1 С609Т и риском развития рака молочной железы, поэтому следует дополнительно изучить возможность его использования в качестве фактора риска.

Различные ферменты, кодируемые различными генотипами NQO1, могут влиять на активность ферментов, и отсутствие активности NQO1, кодируемой гомозиготным генотипом ТТ, может привести к снижению детоксикации экзогенных канцерогенов. Травер и соавт. подтвердили, что гомозиготный вариант NQO1 (ТТ) обладал очень малой или вообще отсутствующей активностью хинонредуктазы; однако по сравнению с гомозиготой (СС) гетерозиготный вариант (СТ) проявлял примерно одну треть ферментативной активности (9). От двух до четырех процентов мировой популяции людей несут оба мутантных аллеля и имеют дефицит NQO1. Исходя из того, что большую часть выборки онкобольных составляли женщины, больные раком молочной железы ($n=88$), мы провели анализ ассоциаций аллелей и генотипов полиморфных вариантов генов системы биотрансформации ксенобиотиков у здоровых женщин и в группе с онкопатологией (в группу контроля вошли женщины старше 40 лет, $n=74$). Нами были выявлены аналогичные статистически значимые ассоциации генотипов в изучаемых ДНК-маркерах, как и в выше изложенных исследованиях. Полученные данные показали, что полиморфизмы генов ферментов биотрансформации ксенобиотиков могут быть использованы в качестве дополнительных маркеров для ранней диагностики рака. Такие молекулярно-генетические тесты позволят пациентам выбрать эффективную медикаментозную терапию, скорректировать лечение, а для здоровых людей с неблагоприятным семейным анамнезом определить наличие той или иной предрасположенности и заблаговременно начать принимать профилактические меры для раннего выявления опухоли.

Список литературы

1. Бикмаева А.Р., Сибирак С.В., Хуснутдинова Э.К. Инсерционный полиморфизм гена CYP2E1 у больных инфильтративным туберкулезом легких и в популяциях Республики Башкортостан // Молекулярная биология. – 2004. – Т. 38. – №2. – С. 239–243.
2. Галикеева Г.Ф., Васильева Э.М., Каюмова Л.Р., Гумерова О.В., Воробьева Е.В., Горбунова В.Ю. Анализ полиморфных вариантов генов биотрансформации ксенобиотиков *GSTM1* и *p53* у больных раком молочной железы // Вестник Оренбургского государственного университета. Т. 4. – 2009. – С. 659–661.
3. Имянитов Е.Н. Наследственная предрасположенность к онкологическим заболеваниям // Молекулярно-биологические технологии в медицинской практике. Вып. 11. – Новосибирск: АльфаВиста, 2007. – 176 с.
4. Chen H, Lum A, Seifried A, Wilkens LR, Le Marchand L. Association of the NAD(P)H:quinone oxidoreductase 609C→T polymorphism with a decreased lung cancer risk // Cancer Res. 1999. V. 59. P. 3045–3053.
5. Crafts, F., Taioli, E., Trachman, J., Cosma, G.N., Currie, D., Toniolo, P., Garte, S.J. Functional significance of different human CYP1A1 genotypes // Carcinogenesis. 1994. 15. 2961–2963.
6. Fritsche E., Pittman G., Bell D.A. Localization, sequence analysis, and ethnic distribution of a 96-bp insertion in the promoter of the human CYP2E1 gene // Mutation Research Genomics. 2000. V.432. P. 1–5.

7. Hayashi S., Watanabe J., Kawajiri K. Genetic polymorphisms in the 5'-flanking region change transcriptional regulation of the human cytochrome P4502E1 gene // J. Biochem. 1991. V. 110. P. 559–565.

8. Nelson D., Koumans Z., Kamataci T., et al. P-450 superfamily: update on new sequence, gene mapping accession numbers and nomenclature // Pharmacogenetics. 1996. №6. P. 1–42.

9. Sunaga N. Contribution of the NQO1 and GSTT1 Polymorphisms to Lung Adenocarcinoma Susceptibility // Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention. 2002. V. 11. P. 730–738.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Галимова Эльвира Мансуровна, магистр 2 года обучения направления Биология, направленность «Генетическая экспертиза»

2. Галимов Азат Мусалирович, магистр 2 года обучения направления Биология, направленность «Генетическая экспертиза»,

3. Воробьева Е.В., канд.биол.наук, доцент кафедры генетики

4. Горбунова В.Ю., д-р.биол.наук, профессор, зав.кафедрой генетики

УДК 574.174.015.3

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОЦИАЦИИ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ ЦИТОКИНОВ (IL-1 β , IL1RA, IL1R1 и TNF- α) С РИСКОМ РАЗВИТИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Галимова Э.М., Воробьева Е.В., Горбунова В.Ю.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Известно, что генетические факторы играют одну из главных ролей в развитии многих заболеваний. Изучение и выявление прогностически эффективных генетических маркеров является приоритетным направлением последних десятилетий. Среди многочисленных генов, наибольший интерес вызывают гены, кодирующие белки цитокинового каскада, так как именно цитокины участвуют в физиологических и патофизиологических процессах и являются регуляторами гомеостаза. Количественное изменение цитокинов происходит при многих заболеваниях, причем это изменение регулируется генетическим и механизмами (Симбирцев, 2002). При возникновении дисбаланса в соотношении про- и противовоспалительных цитокинов происходит активация воспаления после целостные нарушения. В настоящее время имеется достаточное количество работ, доказывающих, что хронический воспалительный процесс влияет на трансформацию и перерождение клеток, а также является фактором влияющий на прогресс и юиметастазирование опухоли (Coussens, 2002; Fidler, 2008; Mantovani, 2008). В качестве генетических маркеров влияющих на рост опухоли рассматривают такие цитокины, как IL-1, IL-4, IL-6, IL-10, -TNF и др. Имеются сведения об изменении количественного и качественного состава цитокинов в крови с метастазированием, агрессивностью опухоли и развитием рецидивов (Sivaparvathietal., 1995; Glasetal., 2004). Цель исследования: поиск ассоциации полиморфных вариантов генов цитокинов ((IL-1B (rs1143634, 3953C>T), IL1RA (VNTR во 2 интроне), IL1R1 (rs2287047, -976T>C), TNF- α (rs1800629, -308G>A))) с риском развития рака молочной железы.

Ключевые слова: цитокины, интерлейкины, генетический полиморфизм, воспаление, рак.

ASSOCIATION OF POLYMORPHIC VARIANTS of CYTOKINE GENES (IL-1 β , IL1RA, IL1R1 and TNF- α) RISK OF BREAST CANCER

Abstract. Genetic factors are known to play a major role in the development of many diseases. The study and identification of prognostically effective genetic markers is a priority of recent decades. Among the numerous genes, the genes encoding cytokine cascade proteins are of greatest interest, since it is cytokines that are involved in physiological and pathophysiological processes and are regulators of homeostasis. Cytokine quantification occurs in many diseases, with this change regulated by genetic mechanisms (Simbirtsev, 2002). When an imbalance occurs in the ratio of pro- and anti-inflammatory cytokines, inflammation is activated and after holistic disorders. There is currently sufficient work to prove that the chronic inflammatory process affects cell transformation and rebirth and is also a factor influencing tumor progression and metastasis (Cousens, 2002; Fidler, 2008; Mantovani, 2008). Cytokines such as IL-1, IL-4, IL-6, IL-10, -TNF, etc. are considered as genetic markers affecting tumor growth. There is evidence of a change in the quantitative and qualitative composition of cytokines in the blood with metastasis, tumor aggressiveness and relapse development (Sivaparvathi et al., 1995; Glas et al., 2004). The aim of the study is to find an association of polymorphic variants of cytokine genes (IL-1B (rs1143634, 3953C > T), IL1RA (VNTR in 2 introns), IL1R1 (rs2287047, -976T > C), TNF- α (rs1800629, -308G > A)).

Keywords: cytokines, interleukins, genetic polymorphism, inflammation, cancer.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полиморфные SNP: IL1R1 (rs2287047), IL1B (rs16944, rs1143634) показали достоверные отличия. Для rs rs1143634 частота генотипа ТТ составила 2,63% (95% CI, 1,05-6,55), данный полиморфизм показал ассоциацию с риском развития РМЖ (P = 0,034). Было установлено, что вариант Т/С был более выражен у женщин в постменопаузе (OR = 1,46, 95% CI, P = 0,029).

Полиморфизм IL1B и его связь с раком молочной железы

Ген IL1B картирован на 2q13, и обычно описываемые генетические варианты включают -511C>T и -31C>T в 5'UTR и полиморфизм +3954C>T в 5 экзоне гена. Наши данные для +3954 SNPs показывают, что в целом он не связан с восприимчивостью к раку молочной железы, тяжестью или выживаемостью. Так, у женщин с положительным семейным анамнезом рака молочной железы аллель IL1B +3954T ассоциировался со сниженным риском развития рака молочной железы. Однако значимость этой ассоциации для исследовательского анализа подгрупп весьма незначительна.

Полиморфизм IL1RN и его связь с раком молочной железы

Было показано, что уровень IL 1RA повышается в ткани рака молочной железы и что уровень IL1RA коррелирует с уровнем эстрогенов, нами был изучен интронный полиморфизм и ассоциаций с риском развития рака молочной железы, тяжестью или выживаемостью от этого заболевания не выявлено.

Помимо анализа распределения частот генотипов SNP генов IL1A, IL1B и IL1RN, мы провели анализ гаплотипов, статистически значимых ассоциаций не выявлено.

Полиморфизм TNF- α и его связь с раком молочной железы

Полиморфизм гена TNF- α -308 был обнаружен как в группе РМЖ, так и в контрольной группе. В группе больных GG был обнаружен в 114 случаях (80,3%), GA-в 24 случаях (16,9%), а AA-в 4 случаях (2,8%). В контрольной группе GG был обнаружен в 125 случаях (83,3%), GA-в 22 случаях (14,7%), AA-в 3 случаях (2,0%). Частота аллелей G и A у больных раком составила 88,7 и 11,3% соответственно, а в

контрольной группе-0,7 и 9,3% соответственно. Все эти данные соответствовали закону равновесия Харди-Вайнберга. Тест на χ^2 не выявил достоверных различий в частоте генотипов и аллелей между группой онкобольных и контрольной группой ($P>0,05$).

Корреляция между полиморфизмом гена TNF- α -308 и клинико-патологическими данными больных раком молочной железы. Генотипы были разделены на группы GG, GA+AA. Проанализированы корреляции между различными генотипами, гистологической классификацией, клинической стадией, дифференцировкой и метастазированием лимфатических узлов. Различные генотипы достоверно не ассоциировались с гистологической классификацией ($P>0,05$).

Различные генотипы были связаны со стадиями TNM, дифференцировкой опухоли и метастазированием лимфатических узлов у больных раком молочной железы. Генотип GA+AA составил 12,8% больных при TNM I+II стадии и 28,1% при III+IV стадии. процент генотипа GA+AA достоверно выше при III+IV стадии, чем при I+II стадии ($P<0,05$).

Генотип GA+AA составил 29,0% в группе с низкой дифференцировкой и 11,0% в группе с умеренной и высокой дифференцировкой. Процент генотипа GA+AA достоверно выше в группе с низкой дифференцировкой, чем в группе с умеренной и высокой дифференцировкой ($P<0,05$). Генотип GA+AA составил 29,8% в группе метастазирования лимфатических узлов и 12,9% в группе метастазирования не лимфатических узлов. Процент га+генотип AA существенно выше в группе лимфатических узлов метастазами, чем в лимфоузлы группы метастазов ($P<0,05$).

Исследование роли межгенных взаимодействий *IL-1 β* , *IL1RA*, *IL1RI*

В результате анализа межгенных взаимодействий определены 2 статистически значимые модели. Первая модель представляет собой комбинацию из двух ДНК-локусов (*IL-1 β* (*rs1143634*), *IL1RA* (*VNTR*)) ($p=0,001$, рис. 1). Вторая модель – из трех ДНК-локусов (*IL-1 β* (*rs1143634*), *IL1RA* (*VNTR*), *IL1RI* (*rs2287047*), взаимодействия которых лежат основе функционирования генной регуляции синтеза интерлейкина- 1 ($p=0,001$, рис. 2).

В группе онкобольных достоверно чаще встречаются следующие сочетания генотипов: *E1E1/III* (20,51%, $\chi^2=10,68$, $p=0,0019$), *E1E2/III* (8,97%, $\chi^2=6,72$, $p=0,01$), *E2E2/III* (11,54%, $\chi^2=6,82$, $p=0,0098$).

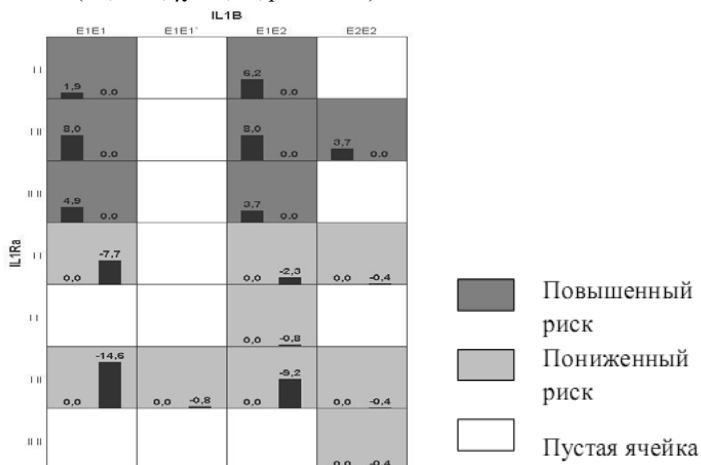


Рис. 1. Комбинации генотипов полиморфных локусов генов (*IL-1 β* (*rs1143634*), *IL1RA* (*VNTR*)), 1-й столбик в квадрате – онкобольные, 2-й столбик – группа здоровых индивидов

В группе онкобольных выявлено достоверное повышение частоты сочетания генотипов *E1E1/III/TC* (6,84%, $\chi^2=6,84$, $p=0,0097$, рис. 2).

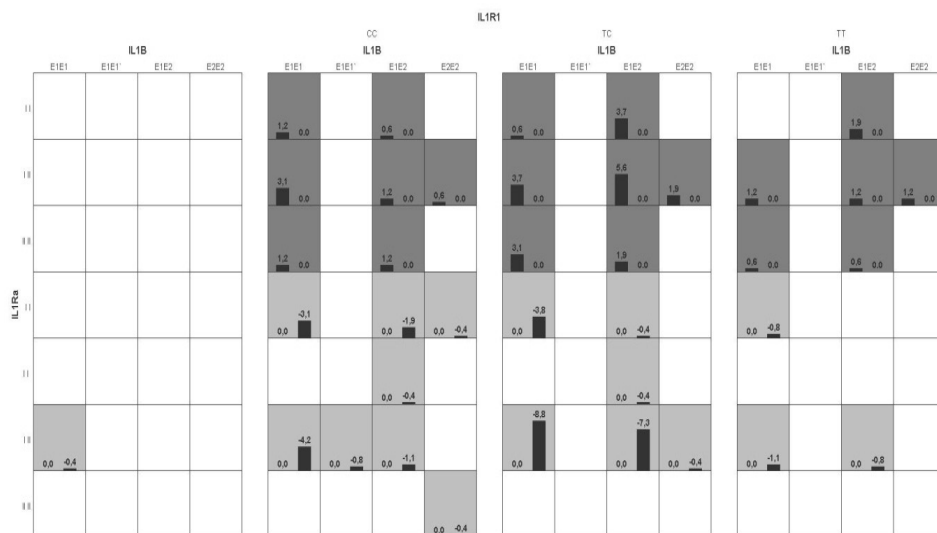


Рис. 2. Комбинации генотипов полиморфных локусов генов (*IL-1 β* (*rs1143634*), *IL1RA* (*VNTR*), *IL1R1* (*rs2287047*), 1-й столбик в квадрате – онкобольные, 2-й столбик – группа здоровых индивидов

Нами были установлены прямые корреляции между количественными показателями цитокинов и генотипами кодирующих их цитокинов.

Выявлены сочетания полиморфных вариантов генов семейства интерлейкин-1.

Принимая во внимание наш вывод о том, что ген *IL1B*, *IL1R1* также связаны с риском развития заболевания, мы предполагаем, что воспаление через врожденный и адаптивный иммунитет способствует многофакторной наследственной предрасположенности к патогенезу рака молочной железы.

Список литературы

1. Бережная Н.М. Роль клеток системы иммунитета в микроокружении опухоли. Взаимодействие клеток системы иммунитета с другими компонентами микроокружения // Онкология. – 2009. – Т. 11. – №2. – С. 86–93.
2. Симбирцев А.С. Цитокины – новая система регуляции защитных реакций организма // Цитокины и воспаление. – 2002. – Т. 1. – № 1. – С. 9–16.
3. Coussens LM, Werb Z. Inflammation and cancer // Nature 2002. 420 (6917): 860–867.
4. Fidler I.J, Poste G. The seed and soil hypothesis revisited // Lancet Oncol 2008. V.9 (8). P.808.
5. Glas J., Torok H.P., Schneider A. et al. Allele 2 of the interleukin-1 receptor antagonist gene is associated with early gastric cancer // J. Clin. Oncol. 2004. V. 22. № 23. P. 4694–4700.
6. Griffin W.S.T., Mraz R.E. Interleukin-1 in the genesis and progression of and risk for development of neuronal degeneration in Alzheimer's disease // Journal of Leukocyte Biology. 1999. V. 72. P. 233.
7. Mantovani A. Cancer-related inflammation // Nature 2008. 454 (7203). P.436–44.
8. Santtila S., Savinainen K., Himure M. Presence of the *IL-1RA* allele 2 (*IL1RN*2*) is associated with enhanced *IL-1 β* production in vitro // Scand J Immunol. 1998. V. 47. P. 195–198.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Галимова Эльвира Мансуровна, магистр 2 года обучения направления Биология, направленность «Генетическая экспертиза»
2. Воробьева Елена Владимировна, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики
3. Горбунова Валентина Юрьевна, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой генетики

УДК 574.174.015.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОЛИМОРИЗМОВ ГЕНОВ ИНТЕРЛЕЙКИНА-6 (*IL-6*) И ФАКТОРА НЕКРОЗА ОПУХОЛИ АЛЬФА (*TNF-α*) С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ТРЕВОЖНОСТИ

Галимова Э.М., Галикеева Г.Ф., Гумерова О.В.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Проблема тревожных расстройств занимает особое место в современном научном знании и является одним из наиболее часто встречающихся в популяции нарушений психической деятельности. Согласно результатам психогенетических исследований, вклад генетических факторов наследственности для устойчивых личностных характеристик составляет 30–60 % (Stein et al., 1999), а наследуемость тревожности, выявленное с помощью близнецовых методов, равняется около 45% (Stein et al., 2002), что создает предпосылки к поиску молекулярно-генетических маркеров предрасположенности к разным уровням этого признака. В последние годы вырос интерес исследователей к изучению роли иммунных процессов в центральных механизмах регуляции физиологических функций в норме и при различных патологических состояниях. Согласно современному представлению, в основе развития многих заболеваний лежит нарушение межсистемных взаимодействий и дисбаланс в системе цитокинов – медиаторов межклеточных взаимодействий. Относительно недавно появились ряд исследований, которые демонстрируют, что у людей с высокой выраженностью тревожности отмечены повышенные уровни про- и противовоспалительных цитокинов (Pawlowski et al., 2014). Установлено, что цитокины и рецепторы к ним находятся в различных структурах мозга. Наличие на мембране нейронов рецепторов к цитокинам свидетельствует об участии последних в интегративной функции нервных клеток. Показано, что цитокины изменяют содержание нейромедиаторов в различных структурах мозга, а также участвуют в центральных механизмах формирования различных эмоциональных состояний (Цыганок, 2007). Цель исследования: анализ полиморфных вариантов генов фактора некроза опухоли-α (*TNF-α*) и интерлейкина-6 (*IL-6*) у студентов с различными показателями тревожности для определения роли аллельного состояния генов *TNF-α* и *IL-6* в формировании данного признака.

Ключевые слова: цитокины, молекулярно-генетические маркеры, тревожность, интерлейкин-6, фактор некроза опухоли.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERLEUKIN-6 (*IL-6*) GENE POLYMORPHISMS AND TUMOR NECROSIS FACTOR ALPHA (*TNF-α*) WITH A LEVEL OF ANXIETY

Abstract. The problem of anxiety disorders occupies a special place in modern scientific knowledge and is one of the most common disorders of mental activity in the

population. According to the results of psychogenetic studies, the contribution of genetic heredity factors for stable personality characteristics is 30-60% (Stein et al., 1999), and the heritability of anxiety revealed by twin methods is about 45% (Stein et al., 2002), which creates the prerequisites for finding molecular genetic markers of predisposition to different levels of this trait. In recent years, the interest of researchers in studying the role of immune processes in the central mechanisms of regulation of physiological functions in the norm and in various pathological states has grown. According to the modern concept, the development of many diseases is based on disruption of intersystem interactions and imbalance in the system of cytokines – mediators of intercellular interactions. Relatively recently, a number of studies have emerged that demonstrate that people with high anxiety have increased levels of pro- and anti-inflammatory cytokines (Pawlowski et al., 2014). Cytokines and receptors to them have been found to be in different brain structures. The presence of receptor neurons on the membrane to cytokines indicates the participation of the latter in the integrative function of nerve cells. It has been shown that cytokines change the content of neurotransmitters in various brain structures, and also participate in the central mechanisms of formation of various emotional states (Gypsy, 2007). The aim of the study is to analyze polymorphic variants of tumor necrosis factor- α (TNF- α) and interleukin-6 (IL-6) genes in students with different anxiety indicators to determine the role of the allelic state of TNF- α genes and IL-6 in the formation of this trait.

Keywords: cytokines, molecular genetic markers, anxiety, interleukin-6, tumor necrosis factor.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании для определения уровня ситуативной и личностной тревожности участвовали 80 студентов в возрасте от 18 до 24 лет. Для выявления показателей тревожности было проведено тестирование по методике, разработанной Ч.Д. Спилбергером и адаптированной Ю.Л. Ханиным. На основании результатов тестирования, выборка была разделена на три группы: группа с низким уровнем тревожности – от 0 до 30 баллов по тесту, группа со средним уровнем тревожности – от 31 до 44 баллов, и группа с высоким уровнем тревожности – более 45 баллов.

Средний показатель *ситуативной тревожности* в исследуемой выборке составил 39,49 баллов. По шкале ситуативной тревожности высокие показатели были выявлены у 20% индивидов, у 58,75% показатели находились в пределах нормы, у 21,25% – ниже нормы. Средний показатель *личностной тревожности* в исследуемой выборке составил 39,73 баллов. По шкале личностной тревожности высокие показатели были выявлены у 20% индивидов, у 57,5% показатели находились в пределах нормы, у 22,5% – ниже нормы.

При анализе данных на третьем курсе было установлено, что по шкале ситуативной тревожности низкие показатели встречаются с частотой 25%, средние – 58,33%, высокие – 16,67%. По шкале личностной тревожности низкие показатели были выявлены у 33,3% студентов, средние – у 46,67%, а высокие – у 16,67% студентов. Средний показатель ситуативной тревожности на данном курсе составил 39,33 балла, а личностной – 38,41 балла. При анализе данных на четвертого курса было установлено, что по шкале ситуативной тревожности низкие показатели встречаются с частотой 16,32%, средние – 55,1%, высокие – 22,45%. По шкале личностной тревожности низкие показатели были выявлены у 26,53% студентов, средние – у 48,98%, а высокие – у 24,49% студентов. Средний показатель ситуативной тревожности на данном курсе составил 39,95 балла, а личностной – 40,02 балла.

Студенты первого года обучения по программе магистратуры и выпускники анализировались совместно. При анализе данных было установлено, что по шкале ситуативной тревожности низкие показатели встречаются с частотой 31,58%, средние – 52,6%, высокие – 15,79%. По шкале личностной тревожности низкие показатели были

выявлены у 5,2% студентов, средние – у 89,48%, а высокие – у 10,53% студентов. Средний показатель ситуативной тревожности на данном курсе составил 38,37 балла, а личностной – 39,79 балла. Низкие показатели ситуативной тревожности чаще встречаются в группе студентов-магистрантов (31,58%), а низкие показатели личностной тревожности – у студентов третьего курса (33,3%). Подобное распределение объясняется тем, что и магистранты, и студенты третьего года обучения в достаточной степени адаптированы к образовательной среде. У студентов магистратуры по мере обучения наблюдается значительный личностный и профессиональный рост.

Анализ взаимосвязи показателей тревожности с полиморфным вариантом rs1800796 гена IL-6

По результатам исследования полиморфного локуса *rs 1800796* в гене интерлейкин 6, было установлено два аллеля – **G*, **C* и три генотипа – **G/*G*, **G/*C*, **C/*C*. Частота аллеля **G* в исследуемой выборке составляет 54,375%, а аллеля **C* – 45,625%. Частота генотипа **G/*G* – 26,25%, генотипа **G/*C* – 56,25%, генотипа **C/*C* – 17,5%.

Исходя из полученных результатов, достоверных различий по частотам генотипов и аллелей не выявлено. Для проведения анализа распределения частот генотипов и аллелей гена IL-6 исследуемая выборка была разделена на три группы: лица с высокими, средними и низкими уровнями ситуативной и личностной тревожности. Было проведено попарное сравнение частот генотипов и аллелей по полиморфизму *rs1800796* гена IL-6 в группах с различным уровнем тревожности с использованием таблиц сопряженности 2x2 с поправкой Йейтса. Анализ взаимосвязи показателей ситуативной тревожности с полиморфным вариантом *rs1800796* гена IL-6 не выявил достоверно значимых ассоциаций. Анализ взаимосвязи показателей личностной тревожности с полиморфным вариантом *rs1800796* гена IL-6 также не выявил достоверно значимых ассоциаций.

При анализе распределения частот генотипов и аллелей в группах со средним и высоким уровнем личностной тревожности было выявлено достоверное повышение частоты аллеля **C* в группе с высоким уровнем тревожности (68,75%), в то время как частота аллеля **G* выше в группе лиц с низким уровнем тревожности (56,52%; $\chi^2 = 5,0969$; $p = 0,0244$), а также достоверное повышение частоты генотипа **C/*C* в группе с высоким уровнем личностной тревожности (50%; $\chi^2 = 8,7350$; $p = 0,0040$).

При анализе распределения частот генотипов и аллелей в группах с низким и высоким уровнем личностной тревожности было выявлено достоверное повышение частоты аллеля **C* в группе с высоким уровнем тревожности (68,75%), в то время как частота аллеля **G* выше в группе лиц с низким уровнем тревожности (69,44%; $\chi^2 = 8,4246$; $p = 0,0046$), а также достоверное повышение частоты генотипа **C/*C* в группе с высоким уровнем личностной тревожности (50%; $\chi^2 = 6,4652$; $p = 0,00118$).

На основании анализа полученных данных можно сделать вывод о том, что полиморфный вариант *rs1800796* гена IL-6, обеспечивающий значительно повышенную выработку цитокина, ассоциирован с высоким уровнем личностной тревожности. Выявленные ассоциации и полученные сочетания согласуются с предположением о влиянии цитокиновой системы на механизмы регуляции тревожности путем влияния на ГАМК-, катехоламин- и серотонинергические системы. Таким образом, повышение активности цитокиновой системы сопровождается повышением уровня личностной тревожности.

Анализ взаимосвязи показателей тревожности с полиморфным вариантом rs1800629 гена TNF-α

По результатам исследования полиморфного локуса *rs 1800629* в гене фактор некроза опухоли альфа, было установлено два аллеля – **G*, **A*, и три генотипа – **G/*G*, **G/*A*, **A/*A*. Частота аллеля **G* в исследуемой выборке составляет 76,875%, а аллеля **A* – 23,125 %. Частота генотипа **G/*G* – 62,5%, генотипа **G/*A* – 28,75%, генотипа **A/*A* – 8,75%. Исходя из полученных результатов, достоверных различий по частотам

генотипов и аллелей не выявлено. Для проведения анализа распределения частот генотипов и аллелей гена *TNF-α* исследуемая выборка была разделена на три группы: лица с высокими, средними и низкими уровнями ситуативной и личностной тревожности. Было проведено попарное сравнение частот генотипов и аллелей по полиморфизму *rs1800629* гена *TNF-α* в группах с различным уровнем тревожности с использованием таблиц сопряженности 2x2 с поправкой Йейтса.

Анализ взаимосвязи показателей ситуативной тревожности с полиморфным вариантом rs1800629 гена TNF-α

По результатам сравнения частот генотипов и аллелей по полиморфизму *rs1800629* гена *TNF-α* группах с низким и средним, средним и высоким, а также низким и высоким уровнем ситуативной тревожности статистически значимых различий не было выявлено.

Анализ взаимосвязи показателей личностной тревожности с полиморфным вариантом rs1800629 гена TNF-α

По результатам сравнения частот генотипов и аллелей по полиморфизму *rs1800629* гена *TNF-α* группах с низким и средним, средним и высоким, а также низким и высоким уровнем личностной тревожности статистически значимых различий не было выявлено.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что полиморфный вариант *rs1800629* гена *TNF-α* не оказывает прямого влияния на уровень личностной тревожности, но в совокупности с другими генами цитокиновой системы может модифицировать психологическое состояние человека (Mc Cann et al., 1998).

Список литературы

1. Спилбергер, Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги / Ч.Д. Спилбергер // Стресс и тревога в спорте. – М.: 1983. – 60с.
2. Цыганок, С.С., Парахонский, А.П. Влияние цитокинов на функции нервных клеток современные наукоемкие технологии/ С.С. Цыганок, А.П. Парахонский // — 2007. – № 2. – С.81-82.
3. McCann, S.M., Kimura, S.M., Karanth, S.etal / S.M. McCannetal. //AnnNYAcad. Sci.,1998. P.174
4. Pawlowski, T, Radkowski, M, Małyszczak, K, Inglot, M, Zalewska, M, Jablonska, J, Laskus, T. Depressionandneuroticismin patients with chronic hepatitis C: correlation with peripheral blood mononuclear cells activation. /T. Pawlowski,M. Radkowski, K. Małyszczak // J Clin Virol. – 2014. – Vol.60. N.2. P. 105-111.
5. Stein, M.B., Jang, K.L., Livesley, W.J. Heritability of anxiety sensitivity: a twin study / M.B. Stein, K.L. Jang, W.J. Livesley, // Am J Psychiatry. 1999. V.156. N.2.P.246-251.
6. Stein, MB, Jang, KL, Livesley, WJ. Heritability of social anxiety-related concerns and personality characteristics: a twin study./ M.B. Stein, K.L. Jang,W.J. Livesley, // J Nerv Ment Dis. 2002, N 190(4). P.219-24.
7. Stein, M.B., Tancer, M.E., Uhde, T.W. Physiologic and Plasma Norepinephrine Responses to Orthostasis in Patients with Panic Disorder and Social Phobia. / M.B., Stein //Arch. Gen. Psychiatry, 1992. vol. 49, N. 4, P. 311–317.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Галимова Эльвира Мансуровна**, канд.биол.наук, старший преподаватель кафедры генетики БГПУ им.М.Акумуллы
2. **Галикеева Гузель Фанилевна**, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики БГПУ им.М.Акумуллы
3. **Гумерова Оксана Владимировна**, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики БГПУ им.М.Акумуллы

ЭЙДОНОМИЯ ТРУТНЕЙ *APIS MELLIFERA*

Газизова Н.Р., ¹Маннапов А.Г., ²Самтапов В.Н., ³Артемяева Е.А., ³Самерханов И.И.

Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека, г. Уфа, Россия

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

²Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

³ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. Изучены классы морфотипов трутней медоносных пчел на территории Южного Урала для выявления потенциала популяции среднерусского подвида на пасеках. Установлена распространенность в пчелиных семьях морфотипов Is, I, O (темный) и O (серый), что свидетельствует о процессах метизации.

Ключевые слова: медоносная пчела, трутни, метизация, классы морфотипов, Республика Башкортостан.

AUTONOMY DRONES *APIS MELLIFERA*

Abstract. Classes of morphotypes of drones of honey bees in the territory of the Southern Ural have been studied to identify the potential of the population of the Middle Russian subspecies on the pascues. Prevalence in bee families of the morphotypes Is, I, O (dark) and O (grey) has been established, indicating processes of methylation.

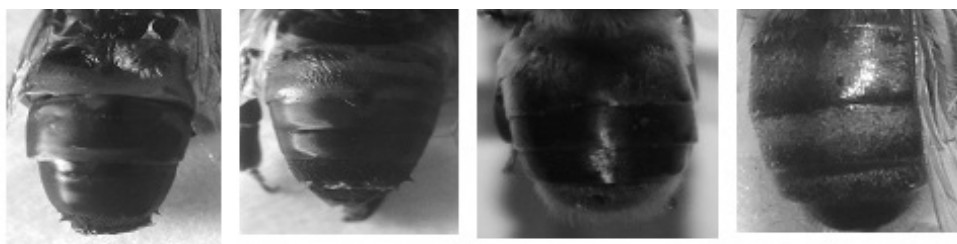
Key words: honey bee, drones, metization, classes of morphotypes, Republic of Bashkortostan.

Ряд авторов отмечали, что окраска кутикулы насекомых исключительно разнообразна и данный признак служит достоверным показателем для определения видов и различных географических форм исследуемых животных [4, 5]. Они отмечали, что наличие желтой окраски на кутикуле (тергитах) брюшка, является характерным признаком медоносных пчел (*Apis mellifera*) многих южных подвидов (пород). Появление данной окраски у пчел среднерусского подвида в лесной зоне естественного их ареала, свидетельствует, прежде всего, о процессах метизации [1, 2, 4, 5].

Цель и задачи. В этой связи, целью работы было исследовать и изучить изменения морфотипной структуры трутневых особей медоносных пчел на пасеках Республики Башкортостан. Задачей явилось исследовать и оценить окраску хитиновых покровов (кутикулы) брюшка или морфотипы трутней, с применением классификации Ф. Рутнера по шкале проф. Гётце [3].

Методика исследований. Выборка составила по 600 трутней из 11 районов Башкортостана, относящихся большей частью к географической территории Южного Урала – Абзелиловский, Архангельский, Баймакский, Белорецкий, Гафурийский, Зианчуринский, Зилаирский, Ишимбайский, Кугарчинский, Мелеузовский, Хайбуллинский [1, 2]. Общее количество исследованных пасек – 22. В работе применена методика оценки морфотипов по Ф. Рутнеру [3].

Результаты и обсуждение. В процессе проведенных работ были зарегистрированы четыре вида морфотипа (дифференциация по окраске кутикулы или хитиновых покровов на брюшке): Is, I, O – темный и O- серый (рис. 1).



I_s

I

O (темный)

O (серый)

Рис. 1. Образцы классов морфотипов трутней *Apismellifera*: I_s – широкая седловидная полоса; I – большие островки; O – темные кутикулы (O – темный), O – серые кутикулы (O – серый)

В таблице 1 представлены результаты исследований за 2016 год. Как видно, из полученных данных трутни, с морфотипом O (серый), в отличие от других групп, встречались не во всех районах. На пасеках Архангельского, Гафурийского и Кугарчинского районов данные трутни не были зарегистрированы [1, 2].

Полученные данные свидетельствуют о доминантности по численности трутней, характеризующихся морфотипом O (темный), который относится к стандарту пчел среднерусского подвида.

Однако, если провести анализ по таксономической оценке, можно отметить, что чистопородные среднерусские пчелы, встречаются намного меньше, чем другие таксоны, т.к. общее число других групп в совокупности превышает показатель «чистоты»: I_s, I и O (серый) – 3852 (58,36 %), O (темный) – 2748 или 41,64 %.

Таблица 1

Результаты оценки морфотипов трутней *Apismellifera*
(2016 год)

№	Район	Морфотип, шт. (%)			
		I _s	I	O (темный)	O (серый)
1	Абзелиловский	131 (21,83)	124 (20,67)	271 (45,17)	74 (12,33)
2	Архангельский	233 (38,84)	104 (17,33)	263 (43,83)	0
3	Баймакский	201 (33,50)	172 (28,67)	177 (29,50)	50 (8,33)
4	Белорецкий	79 (13,16)	100 (16,67)	315 (52,50)	106 (17,67)
5	Гафурийский	98 (16,33)	157 (26,17)	345 (57,50)	0
6	Зианчуринский	177 (29,50)	100 (16,67)	222 (37,00)	101 (16,83)
7	Зилаирский	82 (13,67)	97 (16,17)	300 (50,00)	121 (20,16)
8	Ишимбайский	100 (16,67)	92 (15,33)	297 (49,50)	111 (18,50)
9	Кугарчинский	133 (22,17)	197 (32,83)	270 (45,00)	0
10	Мелеузовский	225 (37,50)	204 (34,00)	164 (27,33)	7 (1,17)
11	Хайбуллинский	233 (38,83)	210 (35,00)	124 (20,67)	33 (5,50)
Итого		1692 (25,64)	1557 (23,59)	2748 (41,64)	603 (9,13)

В таблице 2 представлены данные за 2017 год. В данный период установлено, увеличение численности трутней среднерусского подвида на 3,85 %. По сравнению с 2016 годом, трутни морфотипа O (серый) в минимальном количестве (0,83 %) были зарегистрированы на пасеках Кугарчинского район. Также наблюдается снижение численности морфотипов других групп трутней, а именно: I_s, на 1,78 %, I – 1,09 и O (серый) – на 0,98 %, соответственно. По общему числу морфотипов, не характерных

среднерусскому подвиду, также можно отметить их снижение. Данный показатель составил 3598 (54,51 %), что меньше предыдущего года на 3,85 %.

В 2018 году было установлено, уменьшение численности трутней среднерусского подвида, по сравнению с предыдущими годами (2016 г. на 7,35 %; 2017 г. – на 11,20 %).

Таблица 2

**Результаты оценки морфотипов трутней *Apismellifera*
(2017 год)**

№	Район	Морфотип, шт. (%)			
		I _s	I	O (темный)	O (серый)
1	Абзелиловский	137 (22,83)	100 (16,67)	283 (47,17)	80 (13,33)
2	Архангельский	131 (21,83)	202 (33,67)	267 (44,50)	0
3	Баймакский	229 (38,17)	150 (25,00)	201 (33,50)	20 (3,33)
4	Белорецкий	81 (13,50)	99 (16,50)	333 (55,50)	87 (14,50)
5	Гафурийский	79 (13,17)	174 (29,00)	347 (57,83)	0
6	Зианчуринский	156 (26,00)	87 (14,50)	267 (44,50)	90 (15,00)
7	Зилаирский	79 (13,17)	89 (14,83)	321 (53,50)	111 (18,50)
8	Ишимбайский	131 (21,83)	89 (14,83)	305 (50,83)	75 (12,51)
9	Кугарчинский	112 (18,67)	196 (32,67)	287 (47,83)	5 (0,83)
10	Мелеузовский	214 (35,67)	187 (31,17)	164 (27,33)	35 (5,83)
11	Хайбуллинский	226 (37,67)	112 (18,67)	227 (37,83)	35 (5,83)
Итого		1575 (23,86)	1485 (22,50)	3002 (45,49)	538 (8,15)

Также, в отличие с предыдущими годами, на пасеках всех районов были зарегистрированы трутни с морфотипом О (серый). Численность морфотипов I_s, I, и О (серый) увеличилась, по сравнению с 2016 годом на 2,66, 4,47 и 0,22 %, соответственно. Такая же ситуация наблюдалась, по сравнению с 2017 годом: I_s – увеличилась на 4,44, I – на 5,56 и О (серый) – 1,2 %, соответственно. Увеличение общего числа морфотипов, не характерных стандарту среднерусских пчел составило, по сравнению с 2016 годом на 7,35 % и с 2017 годом на 11,20 % [1, 2].

Выводы и рекомендации. Результаты исследований, окраски хитиновых покровов брюшка трутней установили присутствие в пчелиных семьях морфотипов I_s, I, О. В группе, классифицируемой Ф. Руттнером (2006) как О, зарегистрированы особи с двумя цветовыми оттенками – темный и серый. С учетом, существующих стандартов, морфотип О (темный) соответствует среднерусскому подвиду, трутни, характеризующиеся окраской О (серый), возможно отнести к серому горному кавказскому (*Apismellifera caucasica*), карпатскому (*Apismellifera carpatica*) или краинскому (*Apis mellifera carnica*) и некоторым другим подвидам имеющих серую окраску [3]. Присутствие трутней с наличием на хитинах широкой седловидной желтой полосы (I_s) и, соответствующей окраски в виде больших «островков» (I) свидетельствует о генетической «примеси» медоносных пчел, которые характеризуются желтыми оттенками на брюшке (итальянский – *Apismellifera ligustica*, желтый долинный кавказский – *Apismellifera remipes* подвиды и т.д.) [3]. Наличие трутневых особей с морфотипом среднерусского подвида показывает сохранность, определенной доли (34,29 %) генетического потенциала аборигенных пчел, основным фактором которого являются природные механизмы трутневого фона на данной территории. Колебания численности трутней с различными морфотипами и, прежде всего, увеличение особей со стандартом среднерусского подвида в 2017 году и их некоторое снижение в 2018 г. связано с отсутствием научно-обоснованных селекционных мероприятий по разведению на частных пасеках, где была взята выборка.

Список литературы

1. Газизова, Н.Р. Некоторые сведения о морфологии трутней *Apis mellifera* на территории Южного Урала / Н.Р. Газизова: коллективн. Монография // Среднерусская порода медоносных пчел в стратегии развития мирового пчеловодства; под общ. ред. А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова. – Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. – С. 31-34.
2. Газизова, Н.Р. Дополнительные сведения по морфологии трутней медоносных пчел Южного Урала / Н.Р. Газизова // Материалы Международной научно-практической конференции «Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК» (в рамках XXIX Международной специализированной выставки Агрокомплекс-2019). Часть 2. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2019а. – С. 212-214.
3. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство ...: / Ф. Руттнер // пер. с нем. – 7-е изд. М.: АСТ: Астрель, 2006. – 175 с.
4. Чашухин, В.А. Морфологическая изменчивость трутней на северной границе европейского ареала / В.А. Чашухина, И.С. Лаптева // Пчеловодство. – 2009. – №4. – С. 4-5.
5. Чашухин, В.А. Цветные трутни на пасеках Кировской области / В.А. Чашухин, И.С. Лаптева // Пчеловодство. – 2011. – №3. – С. 18-19.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Газизова Наилья Рифовна, врач высшей категории, заведующий терапевтическим профпатологическим отделением
2. Маннапов Альфир Габдуллович, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства
3. Саттаров Венер Нуруллович, декан естественно-географического факультета, д-р биол. наук, проф. кафедры биоэкологии и биологического образования
4. Артемьева Елена Александровна, канд. ветеринарных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
5. Самерханов Ильнур Иршатович, канд. биол. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

УДК 58.04

ВЛИЯНИЕ РЕАКЦИИ СРЕДЫ НА МОРФОЛОГИЮ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ ВОДОРОСЛИ *PSEUDOCOCCOMIXASIMPLEX*(MAINX) FOTT (CHLOROPHYTA)

Гайсина Л.А., Порхун М.Ю., Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И., Суханова Н.В.,
Хасанова Л.А., Мусалимова Р.С.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. При изучении реакции среды от 2 до 13,5 на водоросль *Pseudococcomixasimplex* установлено, что при pH 2,5-3,5 и pH 12 и выше клетки водоросли погибали. В интервале pH 4-11,5 морфология водоросли не отличалась от контроля. Изменение объема клеток водоросли при изменении pH описывалось полиномиальной моделью регрессии.

Ключевые слова: экологическая пластичность, устойчивость, биологический объем клеток, морфология, признак.

INFLUENCE OF pH ON THE MORPHOLOGY OF MICROSCOPIC ALGAE *PSEUDOCOCCOMIXA SIMPLEX* (MAINX) FOTT (CHLOROPHYTA)

Abstract. During the study of the resistance of algae *Pseudococcomixa simplex* to pH from 2 to 13.5 was found that at pH 2.5-3.5 and pH 12 and higher, the algae cells died. In the pH range from 4 to 11.5 the morphology of the alga did not differ from the control. The change in algae cell volume with a change in pH was described by a polynomial regression model.

Key words: ecological plasticity, stability, biological volume of cells, morphology, trait.

Реакция среды является одним из важнейших факторов, влияющих на жизнедеятельность живых организмов, в том числе и наземных водорослей (Lukešová, 2001). Особый интерес представляет исследование влияния pH на виды водорослей, широко распространенных в условиях экстремального значения этого фактора. Род *Pseudococcomixa* Korschikov включает водоросли с удлинёнными клетками, часто прикрепленные к субстрату, с одним хлоропластом без пиреноида, размножающиеся автоспорами (Андреева, 1998). *Pseudococcomixasimplex* (Mainx) Fott является типовым видом рода *Pseudococcomixa*. *P. simplex* относится к числу широко распространенных видов наземных водорослей (Андреева, 1998) (таблица 1). Кроме того, он обладает широкой экологической пластичностью. Особую устойчивость водоросль проявляет к низким значениям реакции среды. Этот вид был обнаружен в очень кислой почве с pH < 3 в Италии (Ettl, Gärtner, 1995). Кроме того, *P. simplex* встречалась на всех исследуемых участках при изучении почвенных водорослей еловых лесов, подвергающихся воздействию кислотных дождей в Северной Богемии (Чешская Республика) (Lukešová, Hoffmann, 1996). Этот вид часто обнаруживался и в альгофлоре отвалов бурого угля в Чешской Республике и Германии (Lukešová, 2001).

Таблица 1

Географическое распространение *Pseudococcomixasimplex*

Зона	Страна или территория	Местообитание	Автор
Арктические пустыни	Арктика, Svalbard	Серогумусовые арктотундровые почвы, рендзины	Kaštovska et al., 2005
Антарктические пустыни	Антарктика, Земля Мак-Робертсона	Гранат-биотиткварцевого-фельдшпатового гнейсы, граниты и мигматиты, морены	Broady, 1996; Ettl, Gärtner, 1995
Широколиственные леса	Украина, Полесье	Дерново-подзолистые почвы	Костіков и др., 2001
Смешанные леса	Япония	Кора деревьев	Ettl, Gärtner, 1995
	Чехия, Германия	Отвалы бурого угля	Lukešová, 2001
Хвойные и таежные леса	Krušné hory Mts.	Подзолистые почвы	Lukešová, Hoffmann, 1996
	Россия, зона средней и южной тайги, Кировская область и Республика Коми	Подзолистые почвы	Новаковская, Патова, 2012
Лесостепь	Украина	Черноземы	Костіков и др., 2001

Степь	Украина	Черноземы	Мальцева, 2009
Горы	Словакия, Малые Карпаты Россия, Хибины Бельгия, Арденны,	Черноземы и аллювиальные почвы Известковые и не известковые почвы	Ettl, Gärtner, 1995; Hoffmann et al., 2007
Высокогорные влажные тропические леса	Западная Ява	Кора деревьев	Neustupa, Škaloud, 2008

Исследовали pH от 2 до 13,5 с интервалом 0,5. Контролем служила жидкая среда Болда с pH 6,5. Длительность эксперимента составляла 7 суток. Реакцию среды измеряли при помощи pH-метра «Мультитест ИПЛ-311» с электродом ЭСК № 1060317. Перед началом экспериментов электроды pH-метра калибровали при помощи стандартных буферных растворов (pH=6,87 и pH=9,18). Нужные значения pH достигались путем добавления 0,1 молярных растворов NaOH или HCl. Влияние pH на водоросль оценивали с использованием показателя биологического объема клеток. Для вычисления объема клеток *P. simplex* использовалась формула для вычисления объема эллипсоида (1)

$$V = \frac{\pi}{6} b^2 a \quad (1)$$

где a – длина большой оси, b – длина малой оси (Sun, Liu, 2003).

При pH 2 отмечалось обесцвечивание и «сморщивание» клеток *P. simplex* (рис. 1, а, б), при pH 2,5 около 50% клеток по своей форме приближались к шаровидным клеткам (рис. 1, в). Появление более крупных клеток было также зафиксировано при pH 8,5-10,5 (рис. 1, д). При pH 3,5 около 30% клеток были обесцвеченными (рис. 1, г). В интервале pH 4-11,5 морфология водоросли мало отличалась от контроля (рис. 1, а, д). При pH 12 наблюдалось полное обесцвечивание клеток водоросли.

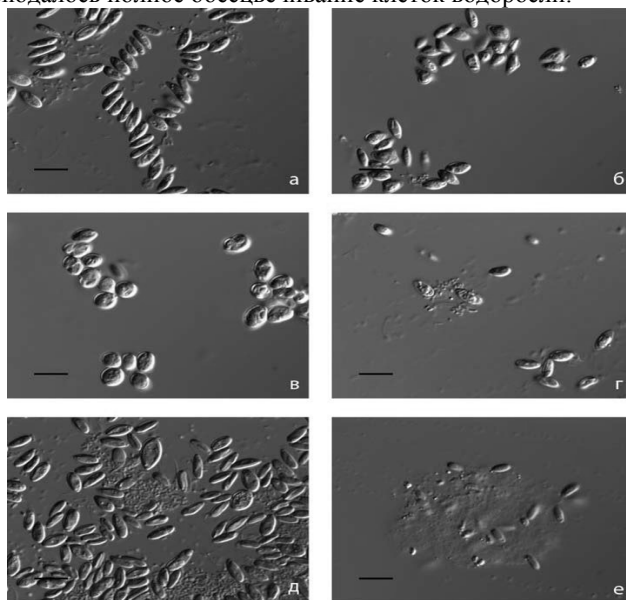


Рис. 1. Влияние реакции среды на *Pseudococcomyx simplex*: а – контроль (pH 6,5); б – pH 2; в – pH 2,5; г – pH 3,5; д – pH 8,5; е – pH 12. Шкала – 10 μm

В кислотном и щелочном диапазоне pH было установлено увеличение длины и ширины клеток *P. simplex*. При изменении pH отмечалось изменение объема клеток водоросли, описываемое полиномиальной моделью регрессии, достоверность которой подтверждалась значением p (regr), которое было значительно меньше 0,05 (χ^2 : 1,719E05; AIC: 4,572; R^2 : 0,10593; F: 105,62; p (regr): 4,4585E-44).

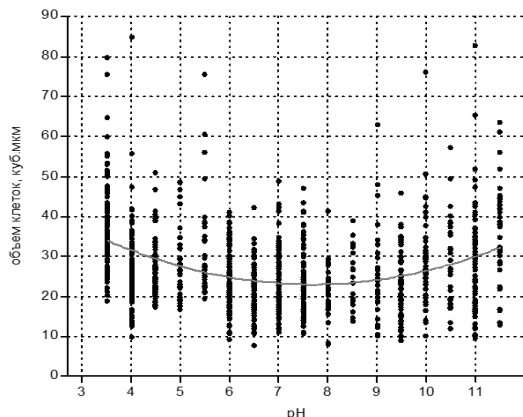


Рис. 2. Влияние реакции среды на объем клеток *Pseudococcomyxa simplex*

Необходимо отметить, что при изменении реакции среды, особенно в сторону подкисления, клетки *P. simplex* становились похожими на клетки рода *Avernensia*, отличающегося от *Pseudococcomyxa* более округлыми клетками. Возможно, при изменении условий окружающей среды клетки *Pseudococcomyxa* становятся похожими на клетки *Avernensia*, что необходимо учитывать при идентификации водорослей.

Обнаруженное явление еще раз демонстрирует явление морфологической изменчивости, часто наблюдаемое у эукариотических водорослей.

Список литературы

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). – СПб.: Наука, 1998. – 351 с.
2. Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Дарієнко Т.М., Михайлюк Т.І., Рибчинський О.В., Солоненко А.М. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, концепт флори). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.
3. Мальцева І.А. Ґрунтові водорості лісів степової зони України. – Мелітополь: Люкс, 2009. – 312 с.
4. Новаковская И.В., Патова Е.Н. Почвенные водоросли еловых лесов и их изменения в условиях аэротехногенного загрязнения. – Сыктывкар, 2012. – 128 с.
5. Broady P.A. Diversity, distribution and dispersal of Antarctic terrestrial algae // Biodiversity and Conservation. 1996. Vol. 5. P. 1307-1335.
6. Ettl, H., Gärtner G. Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 1995. 721 p.
7. Hoffmann L., Ector R L., Kostikov I. Algal flora from limed and unlimed forest soils in the Ardenne (Belgium) // Syst. Geogr. Pl. 2007. Vol. 77. P. 15-90.
8. Kaštovská K., Elster J., Stibal M., Šantrůčková H. Microbial assemblages in soil microbial succession after glacial retreat in Svalbard (High Arctic) // Microbial Ecology. 2005. Vol. 50. N 3. P.396-407.

9. Lukešova A. Soil algae in brown coal and lignite post-mining areas in Central Europe (Czech Republic and Germany) // Restoration Ecology. 2001. Vol. 9. No.4. P. 341-350.
10. Lukešová A., Hoffmann L. Soil algae flora from acid rain impacted forest areas of the Krušné hory Mts. 1. Algal communities // Vegetatio. 1996. Vol. 125. N 2. P. 123-136.
11. Neustupa J., Škaloud P. Diversity of subaerial algae and cyanobacteria on tree bark in tropical mountain habitats // Biologia. 2008. Vol.63. N 6. P.806-812.
12. Sun J., Liu D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton // Journal of Plankton Research. 2003. Vol.25. N. 11. P. 1331-1346.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Гайсина Лира Альбертовна**, д-р биол. наук, доцент, заведующий кафедрой биоэкологии и биологического образования
2. **Порхун Мария Юрьевна**, магистрант 2 курса направления педагогическое образование, профиль Экологическая безопасность;
3. **Сафиуллина Лилия Мунировна**, канд.т биол. наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования
4. **Фазлутдинова Альфия Ильдусовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования
5. **Суханова Наталья Викторовна**, д-р биол. наук, проректор по научной работе
6. **Хасанова Лилия Анасовна**, д-р биол. наук, профессор кафедры биоэкологии и биологического образования
7. **Мусалимова Рида Сагитовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования

УДК 575.162

РОЛЬ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНОВ НЕЙРОМЕДИАТОРНОГО ОБМЕНА В ФОРМИРОВАНИИ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гумерова О.В., Каримова Л.Р., Галикеева Г.Ф., Галимова Э.М.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумулла, г. Уфа, Россия

Аннотация: проведен комплексный анализ вклада полиморфных вариантов генов серотонинергической нейромедиаторной системы, продукты которых обеспечивают синтез (триптофангидроксилаза-1 *TPH1* (полиморфный вариант *A218C*), триптофангидроксилаза-2 *TPH2* (полиморфный вариант *G-703T*)), деградацию (моноаминоксидаза *A MAOA* (полиморфный вариант *EcoRV*)), перенос (переносчик серотонина *SLC6A4* (полиморфный вариант *5-HTTLPR*)) и рецепцию серотонина (рецептор серотонина типа 2C *HTR2C* (полиморфный вариант *G68C*)), в формирование признака «невербальный интеллект». Установлены статистически значимые различия в распределении частот генотипов для гена *SLC6A4* в группах лиц с различными показателями невербального интеллекта. Произведена оценка межгенных взаимодействий данных локусов при различных показателях интеллектуального развития с использованием программ «Generalized Multifactor-Dimensionality Reduction» (GMDR) и «GeneMania». Были определены сочетания генотипов, коррелирующие с высокими и низкими показателями невербального интеллекта.

Ключевые слова: интеллект, моноаминоксидаза, переносчик, рецептор, серотонин, триптофангидроксилаза.

THE ROLE OF ALLELS OF GENES OF NEUROTRANSMITTER EXCHANGE TO THE FORMATION OF NON-VERBAL INTELLIGENCE

Abstract: the contribution of polymorphic variants of genes of serotonergic neuromediator system which products are responsible for synthesis (tryptophan hydroxylase-1 *TPH1* (polymorphic variant *A218C*) and tryptophan hydroxylase-2 *TPH2* (polymorphic variant *G-703T*)), degradation (monoamine oxidase-A *MAOA* (polymorphic variant *EcoRV*)), transfer (transfer of serotonin *SLC6A4* (polymorphic variant *5-HTTLPR*)) and reception of serotonin (receptor of serotonin of 2C-type *HTR2C* (polymorphic variant *G68C*)) to the formation of "non-verbal intelligence" (*IQ*) treat is analyzed comprehensively for the first time. Statistically significant differences in the distribution of rates of genotypes of loci *SLC6A4* in groups of individuals with various indicators of non-verbal intelligence are established. Evaluation of intergenic interactions between these loci at the various indicators of intellectual development is conducted by using «Generalized Multifactor-Dimensionality Reduction» (GMDR) program. Combinations of genotypes which determine high and low indicators of non-verbal intelligence are found.

Key words: intelligence, monoamine oxidase, transfer, receptor, serotonin, tryptophan hydroxylase.

Введение. Одной из наиболее социально значимых характеристик человека являются интеллектуальные способности. Результаты тестов по определению уровня интеллекта обладают большой прогностической ценностью в отношении образования и профессиональных достижений. Интеллектуальный потенциал населения, также как и демографический, сырьевой, территориальный, технологический, является важнейшим основанием прогрессивного развития общества [1]. Существуют две подструктуры общего интеллекта: вербальная и невербальная. *IQ* как показатель невербального интеллекта практически не изменяется в течение жизни индивида и не зависит от его вербальных способностей и уровня накопленных знаний. Близнецовым методом показана высокая наследуемость невербальных интеллектуальных способностей ($h^2=0,71$) [2]. В области изучения интеллекта на молекулярном уровне особое внимание уделяется генам нейромедиаторных систем головного мозга, в частности, серотонинергической нейромедиаторной системе.

Целью настоящего исследования явилось изучение роли межгенных взаимодействий аллелей генов серотониновой системы и поиск сочетаний генотипов при различных показателях невербальных интеллектуальных способностей. В рамках исследования проанализированы полиморфные варианты генов, продукты которых осуществляют:

- синтез серотонина (триптофангидроксилаза-1 *TPH1* (*A218C*, *rs1800532*) и триптофангидроксилаза-2 *TPH2* (*G-703T*, *rs4570625*);
- деградацию нейромедиатора в синаптической щели (моноаминоксидаза А *MAOA* (*Eco RV*, *rs1137070*);
- транспорт серотонина из синаптической щели в пресинапс (переносчик серотонина *SLC6A4* (*5-HTTLPR*, *rs25531*);
- рецепцию нейромедиатора в синапсе (рецептор серотонина типа 2C *5HTR2C* (*G68C*, *rs6318*).

Материалы и методы. Материалом исследования послужили образцы ДНК 126 студентов в возрасте от 19 до 22 лет. Образцы ДНК были выделены из периферической крови методом фенольно-хлороформной экстракции [3].

Анализ полиморфных локусов проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) синтеза ДНК [4] с последующим ПДРФ-анализом [5]. ПЦР производилась на амплификаторе «Герцик» с использованием ДНК-полимеразы *Thermus aquaticus* производства фирмы «Евроген». Результаты амплификации

оценивались путем проведения вертикального электрофореза в 7%-ом полиакриламидном геле [6]. Определение уровня невербального интеллекта проводилось при помощи культурно-свободного теста интеллекта Р. Кеттелла [7].

Для попарного сравнении частот генотипов и аллелей в изучаемых группах использовался критерий χ^2 (P) для таблиц сопряженности 2×2 с поправкой Йетса на непрерывность. Для оценки ген-генных взаимодействий и анализа сочетаний генотипов была использована программа «Generalized Multifactor-Dimensionality Reduction» (GMDR) [8]. Моделирование белок-белковых взаимодействий проводилось в программе «GeneMANIA» [9].

Результаты. Для проведения анализа распределения частот генотипов и аллелей генов серотонинергической нейромедиаторной системы, сочетаний генотипов и оценки роли межгенного взаимодействия исследуемая выборка была поделена на две группы: лица с высокими (выше 120 баллов) и низкими (ниже 90 баллов) показателями IQ .

При проведении сравнительного анализа распределения частот генотипов и аллелей полиморфных вариантов генов *SLC6A4* (5-HTTLPR), *5HTR2C* (G68C), *TPH1* (A218C), *TPH2* (G-703T), *MAOA* (EcoRV) достоверные различия между группами лиц с высокими и низкими показателями IQ были выявлены только по гену *SLC6A4* (полиморфный локус 5-HTTLPR) [табл. 1].

Таблица 1

Распределение частот генотипов гена *SLC6A4* (полиморфный локус 5-HTTLPR) в группах лиц с разными показателями интеллектуального развития

Выборка	Генотипы (% $\pm$ m)			Аллели (%)	
	*LL	*SL	*SS	*L	*S
Высокие IQ	43,48 $\pm$ 0,1033	47,83 $\pm$ 0,1041	8,70 $\pm$ 0,0587	67,39	32,61
Низкие IQ	14,81 $\pm$ 0,0683	59,26 $\pm$ 0,0945	25,93 $\pm$ 0,0843	44,44	55,56
χ^2	3,7401	0,2748	1,4676	4,3987	
p	0,0532	0,6004	0,2266	0,0362	

*m – ошибка среднего арифметического значения.

Анализ распределения частот генотипов и аллелей выявил тенденцию к статистически значимому ($p = 0,0532$; $\chi^2 = 3,7401$) повышению частоты генотипа *LL и статистически значимое повышение частоты аллеля *L ($p = 0,0362$; $\chi^2 = 4,3987$) гена *SLC6A4* в группе лиц с высокими показателями невербального интеллекта. Согласно литературным данным, 5-HTTLPR-полиморфизм связан с транскрипционной активностью гена *SLC6A4*. *L – аллель, кодирующий активный белок переносчика серотонина (528 п. о.), *S – аллель, содержащий делецию, снижающую уровень транскрипционной активности белка переносчика серотонина (484 п. о.). В целях оценки межгенных взаимодействий исследуемых ДНК-локусов при различных показателях интеллектуального развития проведен анализ межгенных взаимодействий и определена статистически значимая пятифакторная модель взаимодействия аллелей ДНК-локусов, приводящих к формированию высоких показателей интеллектуального развития ($p = 0.0010$). Для пятифакторной модели сочетаний генотипов, определяющих высокие показатели невербального интеллекта, наиболее значимой является комбинация:

$$TPH1 *A/*A + TPH2 *T/*G + 5HTR2C *G/*G + MAOA *488/*456 + SLC6A4 *L/*L.$$

В данной комбинации генотипов в гомозиготном состоянии представлены высокоактивные аллели гена триптофангидроксилазы (синтез серотонина), рецептора серотонина (рецепция), переносчика серотонина (обратный захват) и в гетерозиготном – высокоактивные аллели гена моноаминоксидазы А (деградация).

Моделью сочетания генотипов, определяющей низкие показатели невербального интеллекта, является комбинация генотипов:

$TPH1^*C/^*C + TPH2^*G/^*G + 5HTR2C^*G/^*C + MAOA^*456/^*456 + SLC6A4^*S/^*S$.

Данная комбинация представлена наличием в гомозиготном состоянии низкоактивных аллелей полиморфным локусов всех исследуемых генов, за исключением *5HTR2C*(G68C). В ходе анализа межгенных взаимодействий также был определен вклад аллелей генов *SLC6A4* (8,96%), *MAOA* (2,62%) и *5HTR2C*(2,16%) в формирование признака «невербальный интеллект». Было показано наиболее сильное взаимодействие аллелей генов *MAOA* и *SLC6A4* (21,34%) [рис. 1].

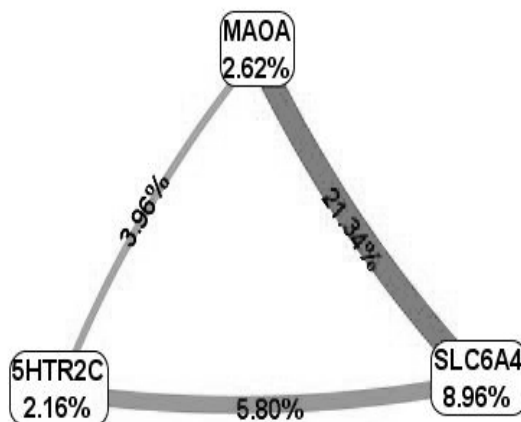


Рис. 1. Графическое изображение результатов анализа взаимодействий между генами при формировании высоких показателей интеллектуального развития

В онлайн-программе «GeneMANIA» была построена сеть белок-белковых взаимодействий генов *SLC6A4*, *5HTR2C*, *TPH1*, *TPH2*, *MAOA* и показаны взаимодействия продуктов исследуемых генов с продуктами 20 генов, в числе которых: цитохром *P450*, рецептор гамма-аминомасляной кислоты, калиевые каналы, моноаминоксидаза В, переносчик глутамата [рис. 2].

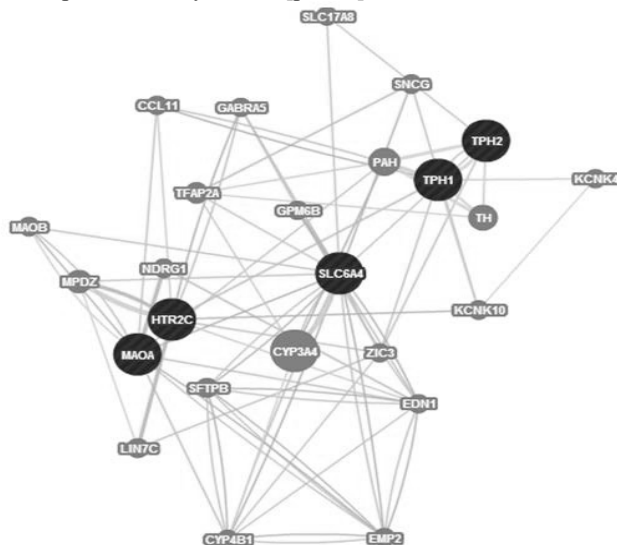


Рис. 2. Схема белок-белковых взаимодействий генов *SLC6A4*, *5HTR2C*, *TPH1*, *TPH2*, *MAOA*

Обсуждение. Для оценки показателей уровня интеллектуального развития в данном исследовании использовался культурно-свободный тест Р. Кеттелла, поскольку он позволяет оценивать показатели *IQ* независимо от влияния таких факторов, как социальный статус, образование и возраст. Для более ясного понимания влияния полиморфных вариантов исследуемых генов на показатели признака, были выбраны индивиды с «крайними» значениями признака: выше 130 баллов (высокие *IQ*) и ниже 90 баллов (низкие *IQ*). При анализе частот генотипов и аллелей гена переносчика серотонина *SLC6A4* (полиморфный локус *5-HTTLPR*) было установлено повышение частот генотипа **LL* и аллеля **L* в группе лиц с высокими показателями *IQ*. Носительство аллеля **S* (*5-HTTLPR*) свидетельствует о наличии делеции в промоторной области гена *SLC6A4*, содержащей короткие повторы. Наличие данной делеции обуславливает снижение уровня транскрипции гена и, как следствие, недостаток белка-переносчика серотонина *SLC6A4* в пресинаптических мембранах нейронов. Недостаток белка *SLC6A4* в синапсах может оказывать влияние на скорость передачи нервных импульсов, замедляя ее. Вероятно, в связи с этим, большинство индивидов с низкими показателями *IQ* являются носителями аллеля **S*. В результате проведенного анализа GMDR обнаружены статистически значимые 5-факторные модели взаимодействия ДНК-локусов, ассоциированные с высокими и низкими показателями интеллектуального развития. В ходе анализа пятифакторных моделей сочетаний генотипов по исследуемым локусам было установлено, что высокие показатели интеллектуального развития ассоциированы с высоким уровнем активности серотонинергической нейромедиаторной системы. Было установлено наличие вклада полиморфных локусов данных генов в формирование низких показателей интеллектуального развития, что обусловлено общим снижением скорости и точности синаптической передачи нервных импульсов. Также выявлен наибольший вклад аллелей гена переносчика серотонина *SLC6A4* в формирование признака «интеллект» (8,96%). Показано наиболее сильное синергическое взаимодействие между генами *SLC6A4* и *MAOA* (21,34%), что согласуется с их действием в синапсе: продукт гена *MAOA* обеспечивает деградацию серотонина в синаптической щели, а гена *SLC6A4* – перенос свободного серотонина из синаптической щели обратно в пресинапс. Можно отметить, что была установлена ассоциация полиморфного варианта *5-HTTLPR* гена *SLC6A4* с низкими показателями невербального интеллекта. Проведенный анализ межгенных взаимодействий изученных локусов дал возможность установить основные ДНК-локусы, взаимодействующие в процессе формирования признака «невербальный интеллект».

Таким образом, в результате проведенного исследования установлена тенденция к статистически значимому преобладанию высокоактивного аллеля **L* и генотипа **LL* гена переносчика серотонина *SLC6A4* в группе лиц с высокими показателями невербального интеллекта. Определено, что из изученных генов наибольшее влияние на показатели интеллектуального развития оказывают гены, продукты которых обеспечивают инактивацию серотонина – *SLC6A4* и *MAOA* и взаимодействуют по типу синергизма.

Список литературы

1. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. – М.; Томск, 1997 – 272 с.
2. Гумерова О.В. Генетическая обусловленность показателей интеллектуальной деятельности человека: автореф. дис.... канд. биол. наук. – Уфа, 2007 – 23 с.
3. Mathew C.C. The isolation of high molecular weight eukaryotic DNA // Methods in molecular Biology N.Y. 1984 V. 2. P. 31-34.
4. Mullis K.B., Saiki R.K., Scharf S., et al. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia // Science. 1985. P. 487-491.

5. Langdahl B.L., Ralston S.H., Grant S.F., et al. AnSpl binding site polymorphism in the COL1A1 gene predicts osteoporotic fractures in both men and women // J bone Miner Res. 1998. V13(9). P. 1384-1389.

6. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование (Методы генетической инженерии). – М.: Мир, 1984. – С. 220-228.

7. Денисов А. Ф., Дорофеев Е. Д. Культурно свободный тест интеллекта Р. Кеттелла (Руководство по использованию). – СПб.: Иматон, 1996. – 17 с.

8. Lou X., Chen G.B., Yan L., et al. A generalized combinatorial approach for detecting gene by gene and gene by environment interactions with application to nicotine dependence // American Journal of Human Genetics. 2007. №80. P. 1125-1137.

9. GeneMANIA. Indexing 2,152 association networks containing 537,599,442 interactions mapped to 166,084 genes from 9 organisms // GeneMANIA. Режим доступа: <http://www.genemania.org/>, свободный. – Загл. с экрана. (18.05. 2015).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Гумерова Оксана Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики;

2. Каримова Лиана Рафаэловна, аспирант лаборатории биоинженерии растений и микроорганизмов Института биохимии и генетики УФИЦ РАН;

3. Галикеева Гузель Фанилевна, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики

4. Галимова Эльвира Мансуровна, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики

УДК 577.24

АНАЛИЗ АССОЦИАЦИЙ ПОЛИМОРФНОГО ВАРИАНТА rs 2293152 ГЕНА STAT3 С ДОЛГОЛЕТИЕМ

²Казанцева С.Р., ¹Эрдман В.В., ¹Насибуллин Т.Р., ¹Туктарова И.А., ¹Мустафина О.Е.,
²Викторова Т.В., ³Горбунова В.Ю.

¹Институт биохимии и генетики УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

²Башкирский государственный медицинский университет г. Уфа, Россия

³Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. С целью поиска ассоциаций долголетия с генетическими маркерами проведен сравнительный анализ возрастной динамики часто тгено типов гена *STAT3* по полиморфному варианту rs2293152 в этнической группе татар. В исследовании приняло участие 1683 жителей Республики Башкортостан. С помощью логистического регрессионного анализа установлено, что среди мужчин повышены шансы достижения долголетия у носителей генотипа *STAT3**C/C (25-98 лет, $p=0.027$, OR=1.016). В группе женщин данной закономерности не обнаружено.

Ключевые слова: долголетие человека, старение, продолжительность жизни, ген *STAT3*, генетический полиморфизм, анализ ассоциаций.

ANALYSIS OF ASSOCIATIONS OF POLYMORPHIC VARIANT OF RS2293152 GENE STAT3 WITH LONGEVITY

Abstract. In order to find associations of longevity with genetic markers, a comparative analysis of age dynamics of frequencies of genotypes of the *STAT3* gene was carried out according to the polymorphic variant rs2293152 in the ethnic group of Tatars. The study was attended by 1,683 residents of the Republic of Bashkortostan. With the help of

logistic regression analysis it was found that among men the chances of achieving longevity in carriers of genotype *STAT3* * C/C (25-98 years, $p = 0.027$, OR = 1.016) have been increased. No such pattern was found in the group of women.

Keywords: human longevity, ageing, life expectancy, *STAT3* gene, genetic polymorphism, association analysis.

Введение. Долголетие – сложное социально-биологическое явление, характеризующееся доживаемостью человека до высоких возрастных рубежей и способность к избеганию или сведению к минимуму возрастзависимых патологий. Организм при этом функционирует в оптимальном режиме с сохранением целостности всех его систем. В ответ на внешние сигналы различной природы в клетке происходит ответная реакция, запускаящая каскад метаболических процессов. Наиболее просто организованным и эволюционно консервативным путем сигнальной трансдукции является *JAK/STAT* сигнальный путь, одними из членов которого выступают цитоплазматические транскрипционные факторы (ТФ) – *STAT* (signal transducer and activator of transcription). У млекопитающих имеется 7 *STAT* генов (*STAT1*, *STAT2*, *STAT3*, *STAT4*, *STAT5A*, *STAT5B* и *STAT6*). В отсутствие стимуляции специфических рецепторов, *STAT* белки неактивны как ТФ и локализуются в цитоплазме нестимулированных клеток-мишеней. Однако они быстро активируются в ответ на купирование лиганда с рецепторами. Так, *JAK/STAT* сигнальный путь является главным для реализации множественных эффектов цитокинов. Посредством *JAK/STAT-пути* регулируется дифференцировка, про- и противовоспалительная активность иммунных клеток (Т-клеток, гранулоцитов и макрофагов) [1].

Вследствие нарушения сигнальной трансдукции генов *STAT* развиваются различные заболевания (лейкемия, иммунодефицит, лимфомы, аутоиммунные, аллергические, нейродегенеративные и другие). Гиперактивность *STAT* наблюдается в опухолевых клетках. Так как ТФ семейства *STAT* задействованы в иммунных воспалительных процессах, гены этих ферментов целесообразно рассматривать в качестве факторов, потенциально принимающих участие в регуляции продолжительности жизни (ПЖ).

Цель исследования заключалась в сравнительном анализе ассоциаций полиморфного маркера rs2293152 гена *STAT3* с возрастом.

Материалы и методы. Проведено анкетирование 1683 этнических татар, жителей Республики Башкортостан в возрасте от 21 до 109 лет (759 мужчин и 924 женщины). Вся выборка сформирована из лиц, физически сохранных по сердечно-сосудистой и нервной системе.

Выборку дифференцировали на отдельные возрастные группы согласно принятой ВОЗ классификации.

Путем фенольно-хлороформной экстракции из лимфоцитов периферической венозной крови выделяли образцы геномной ДНК. Аллельные варианты полиморфного сайта 19006G>C гена *STAT3* идентифицировали методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с последующим рестрикционным анализом (ПДРФ). Последовательности олигонуклеотидных праймеров и эндонуклеазы рестрикции подобрали с помощью электронной базы данных www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/ и компьютерной программы “DNASStar”. Фрагменты ДНК разделяли электрофоретически в 7% полиакриламидном геле.

Статистический анализ полученных данных выполнен с использованием пакета программного обеспечения SPSS (v.21.0). Соответствие эмпирически полученного распределения частот генотипов теоретически ожидаемому оценено по уравнению Харди-Вайнберга с применением компьютерной программы Arlequin (v.3.0). Для определения изменений в частотах генотипов в различные возрастные периоды и построения модели зависимости частот генотипов от возраста был использован метод бинарного логистического регрессионного анализа. В качестве зависимой переменной

был задан возраст, в качестве бинарного предиктора – наличие или отсутствия генотипа. Возрастные интервалы определялись с использованием ROC-анализа.

Результаты и обсуждение. В проведенном нами исследовании охарактеризовано распределение частот полиморфного варианта rs2293152 гена *STAT3* в популяции татар. В общей выборке частоты генотипов *STAT3**C/C, *STAT3**G/C и *STAT3**G/G составили 8.8%, 49.6% и 41.6% соответственно. Частота аллеля *STAT3**C составляла 33.6% и *STAT3**G – 66.4%. Наблюдаемое распределение частот генотипов соответствует теоретически ожидаемому равновесному распределению Харди-Вайнберга ($\chi^2=0.230$, $P=0.856$).

С помощью логистического регрессионного анализа выявлена ассоциация с возрастом генотипа *STAT3**C/C в диапазоне 25-98 лет ($P=0.027$, $OR=1.016$) в выборке мужчин. В группе женщин данной закономерности не обнаружено.

STAT3 регулирует баланс глюкозы в организме с помощью ингибирования активности генов, ответственных за синтез глюкозы печенью. Согласно мировым данным, *STAT3* вносит вклад в патогенез онкологических, аутоиммунных и сердечно-сосудистых заболеваний, астмы, псориаза, воспалительной болезни кишечника, болезнь Крона [2-5].

По данным американских ученых (Donlon T.A., Morris B.J., Chen R., 2017), один из полиморфных локусов гена (rs4796791) показал ассоциацию с долголетием у американцев японского происхождения [6].

Принимая во внимание полученные нами результаты, можно полагать, что полиморфный локус rs2293152 гена *STAT3* вносит вклад в вариабельность ПЖ мужчин, особенно в старческом возрасте и возрасте долголетия.

Заключение. Установлена ассоциация полиморфного варианта rs2293152 гена *STAT3* с долголетием в этнически однородной группе татар, проживающих на территории Республики Башкортостан. Шансы достичь возраста долголетия повышены среди мужчин, носителей генотипа *STAT3**C/C ($P=0.027$, $OR=1.016$).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и АНА в рамках научного проекта № 19-54-40007.

Список литературы

1. Meyer S.C., Levine R.L. Molecular pathways: molecular basis for sensitivity and resistance to JAK kinase inhibitors // Clin. Cancer Res. – 2014. – V.20. – № 8. – P. 2051–2059. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-13-0279
2. Karantanos T., Evans C.P., Tombal B. et al. Understanding the mechanisms of androgen deprivation resistance in prostate cancer at the molecular level // European urology. – 2015. – V. 67. – №. 3. – P. 470–479.
3. Zhang J., Wu J., Peng X. et al. Associations between *STAT3* rs744166 polymorphisms and susceptibility to ulcerative colitis and Crohn's disease: a meta-analysis // PloS one. – 2014. – V. 9. – №. 10. – P. e109625.
4. Yan R., Lin F., Hu C., Tong S. Association between *STAT3* polymorphisms and cancer risk: a meta-analysis // Molecular genetics and genomics. – 2015. – V. 290. – №. 6. – P. 2261–2270. doi: 10.1007/s00438-015-1074-y
5. Xiao L., Muhali F.S., Cai T.T. et al. Association of single-nucleotide polymorphisms in the *STAT3* gene with autoimmune thyroid disease in Chinese individuals // Functional & integrative genomics. – 2013. – V. 13. – №. 4. – P. – 455–461.
6. Donlon T.A., Morris B.J., Chen R. et al. Analysis of Polymorphisms in 58 Potential Candidate Genes for Association with Human Longevity // The Journals of Gerontology: Series A. – 2017. – P. glx247. (P.1-7)

СПРАВКА ОБ АВТОРАХ

1. Казанцева Светлана Римовна, ассистент кафедры биологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

2. Эрдман Вера Викторовна, канд.биол.наук, научный сотрудник Института биохимии и генетики УФИЦ РАН

3. Насибуллин Тимур Русланович, канд.мед.наук, старший научный сотрудник Института биохимии и генетики УФИЦ РАН

4. Туктарова Ильдияр Авхатовна, канд.мед.наук, старший научный сотрудник Института биохимии и генетики УФИЦ РАН

5. Мустафина Ольга Евгеньевна, д-р.биол.наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологической генетики Института биохимии и генетики УФИЦ РАН

6. Викторова Татьяна Викторовна, д-р.мед.наук, профессор, заведующий кафедрой биологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

7. Горбунова Валентина Юрьевна, д-р.биол.наук, профессор, заведующий кафедрой генетики

УДК 619:616.981.42.576.807.7

АНТИГЕННЫЕ СВОЙСТВА ГАММА – ИНАКТИВИРОВАННОЙ КУЛЬТУРЫ ШТАММА B. ABORTUS R-1096 ПРИ ВАКЦИНАЦИИ МОРСКИХ СВИНОК

*Косарев М.А., Сафина Г.М., Богова Я.А., Тухватуллина Л.А.,
Григорьева С.А.*

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Россия

Аннотация. Целью проведенных исследований являлось изучение антигенных свойств гамма-инактивированной культуры штамма B. abortus R-1096 при вакцинации морских свинок. Животных иммунизировали различными дозами культурой штамма. Установили, что все дозы гамма-инактивированной культуры B. abortus R-1096 не вызывают образование S-антител у морских свинок, а вызывают образование R-антител только в РСК с R-антигеном ВНИВИ.

Ключевые слова: бруцеллез, противобруцеллезные вакцины, антигенные свойства, морские свинки, РСК, РА, РБП.

ANTIGENIC PROPERTIES OF GAMMA-INACTIVATED CULTURE OF B. ABORTUS R-1096 STRAIN WHEN VACCINATING GUINEA PIGS

Abstract. The aim of the studies was to analyze the antigenic properties of a gamma-inactivated culture of B. abortus R-1096 strain when vaccinating guinea pigs. Animals were immunized with different doses of the strain culture. The analysis found that all doses of the gamma-inactivated culture of B. abortus R-1096 do not cause the formation of S-antibodies in guinea pigs, but cause the formation of R-antibodies only in CF test with the R-antigen.

Key words: brucellosis, anti-brucellar vaccines, antigenic properties, guinea pigs, complement fixation test, agglutination test, rose bengal test.

Бруцеллез по сей день регистрируется на территории Российской Федерации и наносит экономический ущерб, а так же представляет опасность для здоровья людей. Сложность борьбы с этой особо опасной инфекцией обусловлена особенностями биологии ее возбудителя, наличием большого числа штаммов. Способы диагностики бруцеллеза, основаны на применении единого бруцеллезного антигена и обнаружения специфических антител в крови, а также дифференциации поствакцинальных антител от инфекционных у скота, представляется затруднительным, а зачастую невозможным.

С этой целью нами поставлена задача разработать способ провокации скрытых форм бруцеллеза и метод дифференциации поствакцинальных антител от инфекционных, используя для этого инактивированную культуру из инагглютиногенного штамма *B. abortus* R-1096, R-антиген ВНИВИ для РСК и общедоступный в серологической практике единый бруцеллезный антиген.

Материалы и методы. Была проведена иммунизация морских свинок гамма-инактивированной культурой R-1096. С этой целью морских свинок в количестве 30 голов разделили на 6 групп по принципу аналогов по 5 особей в группе и иммунизировали различными дозами *B. abortus* R-1096-γ.

- 1 группа. 5 особей – *B. abortus* R-1096-γ, доза введения 7,5 млрд. м.к.
- 2 группа. 5 особей – *B. abortus* R-1096-γ, доза введения 15 млрд. м.к.
- 3 группа. 5 особей – *B. abortus* R-1096-γ, доза введения 30 млрд. м.к.
- 4 группа. 5 особей – *B. abortus* R-1096-γ, доза введения 50 млрд. м.к.
- 5 группа. 5 особей – *B. abortus* R-1096-γ, доза введения 100 млрд. м.к.
- 6 группа. 5 особей – *B. abortus* R-1096 живая, доза введения 1,5 млрд. м.к. (контроль).

Серологическое исследование крови морских свинок проводили спустя 15, 30, 45, 60 и 90 суток с момента иммунизации у 3-х животных из каждой группы. С целью изучения показателей гуморального иммунитета в исследованиях применяли серологические реакции: роз – бенгал пробу (РБП), агглютинации (РА) и связывания комплемента (РСК) с единым бруцеллезным и R – антигенами.

Результаты исследований.

Результаты серологического исследования представлены в таблице. Из представленных данных видно, что через 15, 30, 45, 60 и 90 суток после введения культур, показатели всех реакций с единым бруцеллезным антигеном в РБП, РА и РСК были отрицательными. В РСК с R-антигеном все морские свинки реагировали положительно.

В группе животных, привитых живым антигеном из штамма R-1096, титр антител составил $16,7 \pm 3,3$. Подобная закономерность была отмечена и в группах иммунизированных R-1096-γ с дозой введения 7,5 и 50 млрд. м.к. В группах, иммунизированных дозами 15, 30 и 100 млрд. м.к. титр антител был выше, равный $20,0 \pm 0,0$. Спустя 30 суток после иммунизации РСК с R-антигеном титр антител уменьшилось во всех группах привитых R-1096-γ. У животных, которым вводили живой антиген из штамма R-1096, иммунный ответ был выше, по сравнению с предыдущими исследованиями, где высота титра антител составил $33,3 \pm 6,7$. На 45 сутки в РСК с R-антигеном ВНИВИ титры антител у морских свинок снижались во всех группах.

На 60 и 90 сутки в РСК с R-антигеном положительно реагировали все животные, но титры антител снижались. Так, в группе животных, привитых живым антигеном из штамма R-1096, через 2 месяца после иммунизации, титр антител составил $16,7 \pm 3,3$, а через 3 месяца $10,0 \pm 0,0$. А в группах животных, привитых различными дозами гамма-инактивированной культурой штамма R-1096-γ была отмечена подобная закономерность, но титры антител были значительно ниже.

Таблица. 1

**Серологические показатели морских свинок после введения различных доз
гамма-инактивированной культуры штамма R-1096
в различные сроки исследования**

Группа животных	15 суток				30 суток				45 суток				60 суток				90 суток			
	РБП	РА	РСК	РСК-Р	РБП	РА	РСК	РСК-Р	РБП	РА	РСК	РСК-Р	РБП	РА	РСК	РСК-Р	РБП	РА	РСК	РСК-Р

1. B. abortus R-1096-γ 7,5млрд. м.к.	-	-	-	16,7±3,3	-	-	-	-	8,3±1,7	-	-	-	5,0±2,9	-	-	-	6,7±1,7	-	-	10,0±0,0
2. B. abortus R-1096-γ 15 млрд. м.к.	-	-	-	20,0±0,0	-	-	-	-	16,7±3,3	-	-	-	3,3±1,7	-	-	-	5,0±0,0	-	-	3,3±1,7
3. B. abortus R-1096-γ 30 млрд. м.к.	-	-	-	20,0±0,0	-	-	-	-	10,0±5,8	-	-	-	11,7±4,4	-	-	-	6,7±1,7	-	-	5,0±0,0
4. B. abortusR-1096-γ 50 млрд. м.к.	-	-	-	16,7±3,3	-	-	-	-	16,7±3,3	-	-	-	8,3±1,7	-	-	-	5,0±2,9	-	-	6,7±3,3
5. B. abortusR-1096-γ 100 млрд. м.к.	-	-	-	20,0±0,0	-	-	-	-	16,7±3,3	-	-	-	6,7±3,3	-	-	-	6,7±1,7	-	-	6,7±1,7
6. B. abortusR-1096 (живая) 1,5млрд. м.к.	-	-	-	16,7±3,3	-	-	-	-	33,3±6,7	-	-	-	26,7±6,7	-	-	-	16,7±3,3	-	-	10,0±0,0

Заключение

1. Штамм R-1096-γ инагглютиногенен. Иммунизация морских свинок культурой из этого штамма сопровождается отрицательными показателями серологических реакций с бруцеллезными S-антигенами.

2. Все дозы гамма-инактивированной культуры B. abortus R-1096 вызывают образование R-антител только в РСК с R-антигеном ВНИВИ, титр которых начинает снижаться на 30 сутки.

Список литературы

- Гордиенко, Л.Н. Оценка иммунного ответа статуса импортного крупного рогатого скота, оздоравливаемого от бруцеллеза / Л.Н. Гордиенко, Е.В. Куликова, Г.М. Гайдуцкая и др. // Ветеринария. – 2017. – №2. – С.19-22.
- Непоклонов Е.А. Наставление по диагностике бруцеллеза животных / Е.А.Непоклонов. – М., 2003. – 62 с.
- Салмаков, К.М. Бруцеллез животных и его специфическая профилактика / К.М. Салмаков, А.М. Фомин // Ветеринарный врач. – 2005. – №. – С.44-47.
- Фомин, А.М. Система специальных ветеринарных мероприятий по профилактике и ликвидации бруцеллеза крупного рогатого скота / А.М. Фомин, К.М. Салмаков // Ветеринарный врач. – 2000. – №4. – С.33-34.
- Hou H. The advances in brucellosis vaccines / Hou H., Liu X., Peng Q. // Elsevier Ltd.- 2019- Vol.37 (30). – P. 3981-3988.
- Russo A. Epidemiology of caprine and ovine brucellosis in Formosa Province / Russo A., Mancebo O., Monzón C., Gait J., Casco R. // Revista Argentina de Microbiologia. – 2016 – Vol. 48 (2). – p. 147-153.
- Banai M. Control of small ruminant brucellosis by use of Brucella melitensis / Banai M. // Veterinary Microbiology. – 2002. – Vol. 90. – P. 497-519.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Косарев Максим Аркадьевич, канд. биол. наук, заведующий сектором по изучению бруцеллеза, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБН "ФЦТРБ-ВНИВИ"),

2. Сафина Гульнара Миннирашитовна, канд. ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБН "ФЦТРБ-ВНИВИ"), г. Казань,

3. Богова Яна Александровна, младший научный сотрудник, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБН "ФЦТРБ-ВНИВИ")

4. Тухватуллина Лилия Альбертовна, младший научный сотрудник, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБН "ФЦТРБ-ВНИВИ")

5. Григорьева Светлана Александровна, младший научный сотрудник, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБН "ФЦТРБ-ВНИВИ")

УДК 575.22

ВЛИЯНИЕ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНА ЛИПАЗЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (*PNLIP*) НА ФОРМИРОВАНИЕ ОБЪЕМА МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА

Латыпова Ю.Х., Воробьева Е.В., Абдуллина Г.М., Горбунова В.Ю.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Исследована роль полиморфных вариантов гена *PNLIP*(rs746000327), кодирующего фермент – липазу поджелудочной железы, которая гидролизует триглицериды в двенадцатиперстной и тонкой кишке и необходима для эффективного переваривания пищевых жиров. Показано достоверное увеличение частоты генотипа *Thr/Thr* (38%) у лиц с пониженным объемом микробиоты кишечника ($p=0,0310$, $\chi^2=4,6690$) и достоверное увеличение частоты генотипа *Met/Met* (41%) в группе с нормальным объемом микробиоты ($p=0,0441$, $\chi^2=4,0576$).

Ключевые слова: микробиота, липаза, поджелудочная железа, ген липазы поджелудочной железы (*PNLIP*).

INFLUENCE OF THE PNLIP PANCREATIC LIPASE GENE ALLELES ON THE FORMATION OF THE VOLUME MICROBIOTA OF THE HUMAN INTESTINAL

Abstract. The role of the polymorphic variants of the *PNLIP* gene (rs746000327) encoding the pancreatic lipase enzyme, that hydrolyzes triglycerides in the duodenum and small intestine, has been studied. A significant increase in the frequency of the *Thr / Thr* genotype (38%) was shown in individuals with a reduced volume of intestinal microbiota ($p = 0.0310$, $\chi^2 = 4.6690$) and a significant increase in the frequency of the *Met / Met* genotype (41%) in the group with a normal volume of microbiota ($p = 0.0441$, $\chi^2 = 4.0576$).

Key words: microbiota, lipase, pancreatic gland, *PNLIP* pancreatic lipase gen.

В настоящее время пристальное внимание биомедицинских исследований сосредоточил на себе кишечный микробиом. Осознание функциональной роли всей микробиоты кишечника возникло только в последние 5 лет (ArebiN., 2008). Ситуация связана с тем, что доказана связь между здоровьем человека и микробиомом его кишечника. Когда микробиом кишечника не нарушен, то человек реже болеет и речь идёт не только о заболеваниях органов ЖКТ, но и других болезнях организма.. Существенным аргументом, определяющим медико-социальную значимость исследований болезней органов пищеварения, служит то, что этой патологией страдают все возрастные группы населения – лица трудоспособного возраста, пожилые и старики, дети и подростки (Ровда Ю.И., 2010). Наблюдается неуклонный рост числа заболеваний пищеварительной системы у молодого поколения (Ильченко А.А., 2007). В связи с этим, актуальными являются исследования, направленные на определение объема и состава микробиоты. Наиболее революционным могут являться исследования, позволяющие идентифицировать гены, участвующие в физиологических процессах, происходящих в кишечнике. Сказанное в полной мере относится к генам, регулирующим липидный обмен, так как, изменения липидного обмена в кишечнике может также привести к нарушению состава и объема микрофлоры, поскольку жир, оседающий в большом количестве на стенках кишечника, пагубно влияет на полезную микрофлору кишечника и может являться субстратом для патогенной микрофлоры.

Наибольший вклад в метаболизм липидов в кишечнике вносят полиморфные варианты генов липазы поджелудочной железы (*PNLIP*). Этот ген кодирует член семейства белков липаз. Кодируемый фермент секретируется поджелудочной железой и гидролизует триглицериды в тонкой кишке и необходим для эффективного переваривания пищевых жиров. Панкреатическая липаза (липаза поджелудочной железы) синтезируется в поджелудочной железе и выделяется в просвет двенадцатиперстной кишки и в тонкий кишечник, где расщепляет жиры пищи на глицерин и жирные кислоты. Нарушение обмена жирных кислот вызывает множество патологий, ухудшение самочувствия и ряд осложнений функций внутренних органов.

Ген *PNLIP* расположен в хромосомной области 10q25.3 (рис.1), состоит из 8 экзонов и 4 интронов, кодирует белок, содержащий 465 аминокислот. Замена цитозина на тимин в кодоне 221 гена *PNLIP* приводит замене метионина на треонин (Thr221Met) в экзоне 6 (*rs746000327*). При метионин-содержащем варианте фермента, секреция липазы ацинарными клетками поджелудочной железы и, соответственно, гидролиз триглицеридов в тонком кишечнике происходит нормально, а при треонин-содержащем варианте – недостаток фермента приводит к стеаторее, дефициту жирорастворимых витаминов, так как липаза синтезируется в недостаточном количестве для гидролиза жиров (Refer S., 2016), то есть, дефицит липазы поджелудочной железы приводит к уменьшению абсорбции жира.

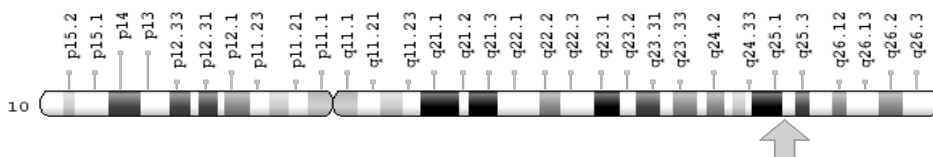


Рис.1. Хромосомная локализация гена *PNLIP* (<http://ghr.nlm.nih.gov/gene/pnlip>)

Мутации в этом гене вызывают врожденный дефицит липазы поджелудочной железы, редкое заболевание, характеризующееся стеатореей. Врожденная недостаточность липазы поджелудочной железы является редкой моноферментной формой экзокринной недостаточности поджелудочной железы.

Высвобождающиеся под действием внеклеточных липаз жирные кислоты поступают в клетки-потребители за счет облегченной диффузии, определяемой

ассоциированными с мембраной транспортерами: белком плазматической мембраны, связывающим жирные кислоты – FABP2 (Саенеев И.Р., 2001).

Материалы исследования: в исследовании приняли участие 265 человек в возрасте от 18 до 70 лет. Анкетирование и сбор венозной крови проводили с соблюдением принципов добровольности и конфиденциальности в соответствии с требованиями федерального закона №152-ФЗ от 27.07.06 г. «О персональных данных». Все обследуемые лица дали письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Методы исследования: молекулярно-генетические (выделение ДНК методом фенольно-хлороформной экстракции, Real-timePCR, по Mullis, K.B.), типирование полиморфного локуса гена *PNLIP* (*rs746000327*) проводили методом Real-time ПЦР с помощью постановки реакции генотипирования KASP на анализаторе серии Bio-Rad CFX 96. Каждый образец амплифицировался с использованием пары специфических праймеров и KASPMasterMix. Объем микробиоты исследован на квантовом магнитно-резонансном биоанализаторе MD-TBA1 и были сформированы две группы: 1-ая – с нормальным объемом микробиоты (133 человека), 2-ая – с пониженным объемом микробиоты (132 человека).

Для статистического анализа кандидатных генетико-эпидемиологических исследований использовалась программа SNPstats, (Кутихин, 2017).

Все молекулярно-генетические исследования проводились в лаборатории Центра молекулярно-генетических и инновационных исследований кафедры генетики естественно-географического факультета Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы.

Результаты и их обсуждение. Анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса гена *PNLIP* (*rs746000327*) у людей с различным объемом микробиоты (таблица 1) показал, что наблюдается достоверное увеличение частоты генотипа *Thr/Thr* (38%) у лиц с пониженным объемом микробиоты кишечника ($p=0,0310$, $\chi^2=4,6690$) и достоверное увеличение частоты генотипа *Met/Met* (41%) в группе с нормальным объемом микробиоты ($p=0,0441$, $\chi^2=4,0576$). Это может свидетельствовать о роли аллеля **Thr* в угнетении нормальной микрофлоры кишечника из-за малой секреции фермента, участвующего в гидролизе жиров.

Подходящая модель типа наследования аллелей гена *PNLIP* (*rs746000327*) – лог-аддитивная ($p=0,01$, AIC=364,8, OR=1,48, ДИ=1,09-2,00). Биологический смысл данной модели в том, что каждый вариантный аллель изменяет риск в аддитивной манере, т. е. выбор модели наследования осуществляется по наименьшему критерию Акаике (AIC).

Таблица 1

Распределение частот аллелей и генотипов полиморфного варианта *rs746000327* гена *PNLIP*

Гены аллели	Нормальный объем микробиоты (1,734-2,621)		Пониженный объем микробиоты (0,237-1,733)		P	χ^2
	(N=133)	M $\pm$ m	(N=132)	M $\pm$ m		
Met/Met	55	0,41 $\pm$ 0,042	38	0,29 $\pm$ 0,039	0,0441	4,0576
Thr/Met	45	0,34 $\pm$ 0,041	44	0,33 $\pm$ 0,041	0,0005	1,0005
Thr/Thr	33	0,25 $\pm$ 0,037	50	0,38 $\pm$ 0,042	0,0310	4,6690
*Met	155	0,52 $\pm$ 0,03	120	0,54 $\pm$ 0,03	0,0051	8,2123
*Thr	111	0,48 $\pm$ 0,03	144	0,46 $\pm$ 0,03		

При анализе полиморфного варианта *rs746000327* гена *PNLIP* выявили два вариантных аллеля увеличивают риск в два раза в сравнении с одним аллелем (таблица 2).

Таблица 2

SNP-анализ полиморфного варианта *Thr221Met* гена *PNLIP*

Модель	Генотип	Нормальный уровень микробиоты	Пониженный уровень микробиоты	OR (95% ДИ)	P	AIC
Кодоминантная	Met/Met	55 (41,4%)	38 (28,8%)	1,00	0,036	366,7
	Thr/Met	45 (33,8%)	44 (33,3%)	1,42 (0,79- 2,54)		
	Thr/Thr	33 (24,8%)	50 (37,9%)	2,19 (1,20- 4,01)		
Доминантная	Met/Met	55 (41,4%)	38 (28,8%)	1,00	0,032	366,8
	Thr/Met- Thr/Thr	78 (58,6%)	94 (71,2%)	1,74 (1,05- 2,91)		
Рецессивная	Met/Met- Thr/Met	100 (75,2%)	82 (62,1%)	1,00	0,022	366,1
	Thr/Thr	33 (24,8%)	50 (37,9%)	1,85 (1,09- 3,13)		
Сверхдоминантная	Met/Met- Thr/Thr	88 (66,2%)	88 (66,7%)	1,00	0,93	371,4
	Thr/Met	45 (33,8%)	44 (33,3%)	0,98 (0,59- 1,63)		
Лог-аддитивная	---	---	---	1,48 (1,09- 2,00)	0,01	364,8

Таким образом, мутации замены нуклеотида, приводящие к замене аминокислоты Thr221Met в гене PNLIP, вызывают врожденный дефицит липазы поджелудочной железы, редкое заболевание, характеризующееся стеатореей. Врожденная недостаточность липазы поджелудочной железы является редкой моноферментной формой экзокринной недостаточности поджелудочной железы. Все зарегистрированные пациенты имели сходные симптомы и клинические результаты, в том числе жирный стул с младенчества или раннего возраста и наличие даже одного аллеля в генотипе приводит к этим нарушениям.

Список литературы

1. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование (Методы генетической инженерии). – М.: «Мир».1984. – С. 220-228.
2. Полийчук Т. П., Королькова Т. Н., Матышин В. О. Изучение показателей липидного обмена при кислородно-озоновой терапии локальных жировых отложений // Клиническая дерматология и венерология. – 2009. – №5. – С. 49-54.
3. Ровда Ю.И., Миняйлова Н.Н., Казакова Л.М. Некоторые аспекты метаболического синдрома у детей и подростков // Педиатрия.– 2010. –Т. 89.– № 4.– С. 111–115.
4. Ильченко А. А..Холестероз желчного пузыря.–М.: ГЭОТАРМедиа, 2007. – 232 с.

5. Albala C., Santos J.L., Cifuentes M., Villarroel A.C. et al. Intestinal FABP2 A54T polymorphism: Association with insulin resistance and obesity in women. // *Obes Res.* – 2004. – Vol. 12. – P. 340-345.

6. Arebi N, Gurmany S, Bullas D, Hobson A, Stagg A, Kamm M. Review article: the psychoneuroimmunology of irritable bowel syndrome--an exploration of interactions between psychological, neurological and immunological observations. *Aliment Pharmacol Ther.* 2008; 28(7):830–40. [PubMed: 18637004]

7. Mullis K.B. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia // K. B. Mullis, R. K. Saiki, S. Scharf et al. // *Science.* – 1987. – V. 230. – N 4732. – p. 487-491

8. Hanhoff T., Lücke C., Spener F. Insights into binding of fatty acids by fatty acid binding proteins. // *Mol Cell Biochem.* – 2002. – Vol. 239. – P. 45-54

9. <http://ncbi.nlm.nih.gov>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Латыпова Юлия Хамитовна, аспирант кафедры генетики
2. Воробьева Елена Владимировна, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики
3. Абдуллина Гузель Маратовна, канд.биол.наук, доцент кафедры генетики
4. Горбунова Валентина Юрьевна, д-р.биол.наук, профессор, зав кафедрой генетики

УДК 575.164

СВЯЗЬ СЕРТОНИНОВОЙ СИСТЕМЫ СО СВОЙСТВАМИ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Ливанова И. А., Гумерова О.В.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Обзор посвящен отечественным и зарубежным исследованиям, направлен на изучение связи серотонинергической системы и свойств нервных процессов. Проанализированы работы по анализу полиморфизмов в генах рецепторов серотонина.

Ключевые слова: свойства нервных процессов, серотонин, уравновешенность, ген, полиморфизм.

RELATIONSHIP OF THE SEROTONIN SYSTEM WITH THE PROPERTIES OF NERVOUS PROCESSES

Abstract. The review is dedicated to domestic and foreign studies, aimed at studying the relationship of the serotonergic system and properties of nervous processes. The work on the analysis of polymorphisms in the genes of serotonin receptors.

Key words: properties of nervous processes, serotonin, poise, gene, polymorphism.

Сила нервной системы – свойство нервной системы, отражающее предел работоспособности клеток коры головного мозга, т.е. их способность выдерживать, не переходя в тормозное состояние (торможение), либо очень сильное, либо длительно действующее (хотя и не сильное) возбуждение. Свойства нервной системы – устойчивые особенности нервной системы, влияющие (при прочих равных условиях) на индивидуальные психологические особенности человека. Не предопределяя его социальную ценность, не обуславливая непосредственно содержательную сторону

психики, свойства нервной системы являются физиологической основой формально-динамической стороны поведения, образуя почву, на которой легче формируются одни формы поведения, труднее – другие (Булаева К.Б., 1991).

Основными процессами высшей нервной деятельности животных и человека является раздражение и торможение. Процессы раздражения и торможения представляются, с одной стороны как противоположные, которые в результате борьбы, протекающей между ними, получают уравнивание отношения живого индивидуума со средой, с другой стороны – имеется достаточное основание принимать и тождество этих процессов (BenjaminJ., EbsteinR., BelmakerH. 2002).

Сила процесса возбуждения, с этой точки зрения, отражает работоспособность нервной клетки. Она проявляется в функциональной выносливости, способности выдерживать длительное или кратковременное, но сильное возбуждение. Мерой силы процесса возбуждения является способ реагирования на сильные, продолжительные или часто повторяющиеся раздражители (Кукурекин Ю.В., Гринчук В.А., Кукурекина Е.Ю., 1995).

Сила процесса торможения проявляется в способности к образованию различных тормозных условных реакций (например, угасание, дифференцировка или запаздывание). Оно связано с воздержанием от определенных действий или отсрочкой реакции. Чем адекватнее реакция в таких ситуациях, тем большей выносливостью относительно торможения обладает нервная система и, таким образом, тем сильнее процесс торможения (Смирнов В.М., Будылина С.М., 2003).

В возможности устанавливать различные условные реакции торможения (например, угасание, дифференцирование или задержку) проявляется сила тормозного процесса. Задержкой реакции, воздержание от определенных операций связано с тормозным процессом. Он становится более мощным, т.к. более вынослива нервная система по отношению к торможению и адекватнее реакция в различных ситуациях.

На функциональное состояние соседних окружающих областей последовательно влияют нервные процессы, происходящие в центральной нервной системе. Развитые условные рефлексы зависят от данных процессов понижаясь или повышаясь в различных моментах.

Сила нервной системы является показателем продуктивности, работоспособности и выносливости нервных клеток при воздействии на организм повторяющихся или сверхсильных раздражителей. Основным параметром силы нервной системы по восприятию к возбуждению является способность нервной системы сопротивляться, не обнаруживая при этом чрезмерного торможения, длительному или часто повторяющемуся возбуждению. Пороги чувствительности повышаются, когда повышается сила нервной системы.

Совокупность основных нервных процессов (возбуждения и торможения), которые участвуют в формировании положительных или отрицательных условных рефлексов – уравновешенность (или равновесие нервных процессов), которая позволяет достаточно быстро сменять процессы торможения и возбуждения.

Скорость, с которой сменяются нервные процессы в зависимости друг от друга, внешних и внутренних раздражителей – это подвижность нервных процессов. Нервная система должна реагировать быстро, перестраиваться от одного рефлекса к другому в зависимости от влияния изменяющейся внешней среды и раздражителей.

Также вместо свойства равновесия можно говорить о динамизме – о том, как легко нервная система порождает процессы возбуждения или торможения. Главной особенностью этого свойства является быстрота развития условных рефлексов и дифференциаций. Кроме того, выделяют лабильность – скорость возникновения и остановки нервного процесса.

В период бодрствования и сна происходит обработка полученной информации что тоже является высшей нервной деятельностью, но поведение во сне при этом отсутствует.

Согласно современным представлениям серотониновая система оказывает тормозящий эффект на определенные виды активации, в частности, ведущие к тревоге или агрессии. Также серотонин повышает точность передачи активных сигналов в мозг и помогает сконцентрироваться. Серотонин синтезируется в нейронах головного мозга и участвует в передаче и модуляции нервного импульса, играет роль нейромедиатора и нейромодулятора в центральной нервной системе, участвует в регуляции памяти, поведенческих и эмоциональных реакциях. Выделение серотонина в самых разных структурах приводит к падению общего уровня активности (Benjamin J., Ebstein R., Belmaker H., 2002).

Серотонин является одним из основных нейромедиаторов, наравне с дофамином. Относится по своей химической структуре к биогенным аминам, точнее, к классу триптаминов. "Гормоном счастья" и "гормоном хорошего настроения" часто называют серотонин.

В противопоставление дофаминовой системе, которая является по большей части активирующей, идет серотониновая система, оказывающая тормозящее действие.

Одни рецепторы серотонина улучшают обучаемость, повышают двигательную активность и стимуляцию полового поведения, другие же наоборот. Рецепторы при активации могут выполнять как тормозящую, так и возбуждающую функцию, что влияет на свойства нервных процессов (<http://neuronovosti.ru/serotonin-receptor/>).

Являясь медиатором мозга, серотонин оказывает регулирующее воздействие на поведенческие и физиологические процессы организма. Нейроны функционально зависят от их локализации. Серотонин играет большую роль в регуляции всего организма. Импульсивность, раздражительность и более серьезные расстройства проявляются из-за дефицита серотонина.

Ген рецептора серотонина 2A (HTR2A). Ген HTR2A кодирует рецепторы, широко представленные в гиппокампе и передней коре головного мозга. Рецептор экспрессируется в различных отделах ЦНС. В результате скрининга полиморфных вариантов гена HTR2A была выявлена однонуклеотидная замена в положении A-1438G (rs6311) в промоторе, ведущая к синтезу низкочувствительного белкового рецептора (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/3356>).

Размер этого гена свыше 20 т.п.н., расположен на длинном плече 13 хромосомы в положении q14-q21 (Sparkes et al., 1991), состоит из трех экзонов, двух интронов и 471 аминокислотного остатка (Егорова М.С., Зырянова Н.М. и др., 2004).

Мутации в этом гене связаны с восприимчивостью к шизофрении и обсессивно-компульсивным расстройствам, к тяжелым депрессивным расстройствам, нейропсихическим и когнитивным патологиям (Егорова М.С., Зырянова Н.М. и др., 2004).

Ген рецептора серотонина 1B (HTR1B). Ген HTR1B кодирует рецепторы, которые могут быть вовлечены в несколько нервно-психических расстройств. Этот рецептор в больших количествах обнаруживают на телах и дендритах серотонинергических нейронов ядер шва. Регулирует высвобождение дофамина и ацетилхолина в мозге и тем самым влияет на нервную активность, настроение и поведение. Ген расположен на длинном плече 6 хромосомы в положении 14.1 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/3351>).

Этот ген влияет на нервную активность, ноцицептивную обработку, восприятие боли, настроение и поведение. Заболевания, связанные с полиморфным вариантом гена HTR1B, включают обсессивно-компульсивное расстройство, шизофрению, мигрень, опиоидную зависимость (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/3351>).

Заключение. После проведенного анализа можно сделать вывод, что гены рецепторов серотонинергической системы ассоциированы с различными психологическими свойствами личности. Так как серотонин воздействует как тормозящий нейромедиатор, то следовательно, полиморфизмы генов HTR1B и HTR2A возможно изменяют степень или скорость передачи нервного импульса.

Список литературы

1. Булаева К.Б. Генетические основы психофизиологии человека. – М.: Наука, 1991.
2. Benjamin J., Ebstein R., Belmaker H. Molecular genetics and human personality. Washington: American Psychiatric Publishing Inc., 2002.
3. Gene HTR1B [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/3351>
4. Gene HTR2A [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/3356>
5. Мухамадиева Г.М., Гумерова О.В. Роль генов рецепторов серотонина типа 1A и 2A в формировании агрессии. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://bspu.ru/files/43554>
6. Егорова М.С., Зырянова Н.М., Паршикова О.В., Пьянкова С.Д., Черткова Ю.Д., Основы психогенетики. – М.: ОГИ, 2004.
7. Кукурекин Ю.В., Гринчук В.А., Кукурекина Е.Ю., Старое – новое о типах высшей нервной деятельности // Луганская областная клиническая психоневрологическая больница. – 2008. – №1.
8. Немов Р. С. Психология: учебник для студентов высших пед. учеб. заведений. – М.: Просвещение, 1995.
9. Нейромолекулы: серотониновые рецепторы [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://neuronovosti.ru/serotonin-receptor/>.
10. Смирнов В.М., Будылина С.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Ливанова Ирина Антониновна**, студент 4-го курса, направление «Биология», профиль «Генетика»
2. **Гумерова Оксана Владимировна**, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики

УДК 638.145.5+638.121

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ ВЫВОДА НЕПЛОДНЫХ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

Маннапов А.Г., Брановец М.В.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые вопросы воспроизводства пчелиных маток. Для оптимизации биологических и технологических факторов влияющих на вывод неплодных самок осуществлен с двойным переносом личинок как на фоне полного, так и неполного осиротения семей-воспитательниц. Авторами установлено, что семьи-воспитательницы выкармливают личинок на 25% больше при

полном осиротении, на фоне подкормки медовой сытой и обработке восковых мисочек синтетическим феромоном Унирой. Пчелиные матки, выведенные в семьях-воспитательницах при полном осиротении, на фоне подкормки медовой сытой и обработке восковых мисочек синтетическим феромоном Унирой, превосходили своих сверстниц из контрольной группы, по живой массе на 7,1% (на 13,0 мг), количеству яйцевых трубочек – на 6,1% (на 18,0 шт.).

Ключевые слова: медоносная пчела, неплодные и плодные матки, подкормка, эффективность, синтетические феромоны.

ADDITIONAL DATA ON BIOTECHNOLOGICAL FACTORS FOR INFERTILE BEE UTERUS INFERTILITY

Abstract. The article addresses some issues of bee mother reproduction. In order to optimize biological and technological factors affecting the withdrawal of non-standard females, they are carried out with double transfer of larvae both against the background of complete and incomplete orphaned families-carers. The authors found that families-carers feed larvae 25% more with complete orphaned, against the background of fed honey raw and treatment of wax misks by synthetic pheromone Unira. Bee uterus, brought out in families-carers in case of complete orphaned, against the background of fed honey raw and treatment of wax misks by synthetic pheromone Unira, exceeded their peers from the control group, by live mass by 7.1% (by 13.0 mg), the number of egg tubes – by 6.1% (by 18.0 pcs.).

Key words: honey bee, non-standard and fetal uterus, feeding, efficiency, synthetic pheromones.

Воспроизводство пчелиных маток – важное условие эффективности производства продукции пчеловодства, особенно в центральной полосе России. От качества пчелиных маток зависит сила семей, обновление и отстройка восковых построек, проявление инстинктов выращивания расплода и медособирательная активность [1, 2, 3, 4, 5]. Вследствие этого, актуальной задачей является разработка эффективных способов производства неплодных маток с использованием семей-воспитательниц с полным и неполным осиротением и восковых мисочек, обработанных феромоном пчелиной матки.

Материал и методы исследований. Для оптимизации биологических и технологических факторов влияющих на вывод неплодных самок осуществляли с двойным переносом личинок как на фоне полного, так и неполного осиротения семей-воспитательниц. При этом семьи-воспитательницы формировали с оставлением только печатного расплода. Для получения полноценных по живой массе неплодных маток и увеличения приема личинок на маточное воспитание восковые мисочки обрабатывали феромоном унирой, подкормку семей-воспитательниц производили сахарным сиропом (контрольная) и медовой сытой.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показывают, что прием личинок зависит от способа формирования семей-воспитательниц (таблица 1). Так, прием личинок был максимальным в семьях воспитательницах с полным осиротением на фоне подкормки медовой сытой и обработке восковых мисочек феромонным препаратом Унирой. При даче в описываемые семьи 72 личинок, число принятых на маточное воспитание составило 65,0 шт. или 90,3%.

Также более высокие результаты приема личинок на маточное выращивание регистрировали во 2-й группе семьи-воспитательницы которых также формировались только на печатном расплоде, в качестве подкормки получали медовое сыто, но осиротение было неполным. Однако, обработка восковых мисочек феромоном матки Унирой достоверно увеличивало прием личинок на маточное воспитание. Здесь

описываемый параметр составил 58,0 шт. или 80,6%. В 3-й группе число принятых личинок было незначительно меньше по сравнению с вышеописанной группой – 56,0 шт. или 77,8%.

Самый минимальный показатель приема личинок регистрировали в 1-й группе. Количество принятых личинок на маточное выкармливание, в данной группе, составило 48,0 шт. или 66,7% от числа привитых в восковые мисочки.

Следовательно, обработка восковых мисочек феромоном Унирой, при полном осиротении семей-воспитательниц, на фоне подкормки медовой сытой (4-я группа) способствует повышению приема личинок на маточное выкармливание. Так описываемый параметр 4-й группы был выше, аналогичного значения 1-й группы, в 1,35 раза, 2-й группы – в 1,12 раза, 3-й группы – в 1,16 раза.

Таблица 1

Прием личинок на маточное выкармливание семьями воспитательницами при обработке восковых мисочек феромоном Унирой

Группы семей воспитательниц	Мисочки обработаны	Дано личинок, шт.	Принято личинок		Выход неплодных пчеломаток	
			шт.	%	шт.	%
	Семьи-воспитательницы с неполным осиротением					
1-я, сформирована на печатном расплоде + сахарный сироп (контрольная)	-	72,0	48,0±1,47	66,7	45,0±1,29	62,5
			Cv=6,13		Cv=5,74	
2-я, сформирована на печатном расплоде + медовое сыто	Препаратом унирой	72	58,0±1,83**	80,6	56,0±1,47**	77,8
			Cv=6,30		Cv=5,26	
	Семьи-воспитательницы с полным осиротением					
3-я, сформирована на печатном расплоде + сахарный сироп	-	72	56,0±1,22**	77,8	50,0±0,82*	69,4
			Cv=4,37		Cv=3,27	
4-я, сформирована на печатном расплоде + медовое сыто	Препаратом унирой	72	65,0±0,91***	90,3	63,0±0,90***	87,5
			Cv=2,81		Cv=2,90	

Примечание: *- $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ – по сравнению с контрольной группой

По выходу неплодных маток регистрировали следующую картину. В 1-й и 2-й группах семьи-воспитательницы, которых подвергались не полному осиротению, данный параметр составил 45,0 и 56,0 шт., соответственно. В 3-й и 4-й группах, с полным осиротением семей-воспитательниц, выход неплодных маток составил 50,0 и 63,0 шт.

Представленные цифровые значения описываемого параметра наглядно указывают на то, что семьи-воспитательницы лучше выкармливают личинок при полном осиротении, на фоне подкормки медовой сытой, но при обработке мисочек

синтетическим феромоном Унирой. Так выход неплодных маток в 4-й группе было больше, по сравнению с таковыми данными 1-й группы, на 25,0% (на 18,0 шт.), 2-й группы – на 9,7% (на 7,0 шт.), 3-й группы – на 18,1% (на 13,0 шт.). Следует отметить, что биологические и технологические факторы, описанные выше влияют и на качественные показатели неплодных пчеломаток (таблица 2).

Биоморфологические показатели неплодных пчелиных маток, выведенных в семьях-воспитательницах с полным и неполным осиротением, на фоне стимулирующих подкормок и обработки восковых мисочек феромоном унирой, представлены в таблице 2.

При подсадке пчелиных маток в нуклеусы они должны соответствовать стандарту по живой массе. Данный биологический показатель характеризовался разными уровнями по вариантам эксперимента. Неплодные матки, выращенные в семьях-воспитательницах с неполным осиротением, при подкормке сахарным сиропом (1-я группа), имели живую массу в 182 мг, а при обработке мисочек феромоном Унирой (2-я группа) – повысилась на 8 мг, составив 190 мг.

Таблица 2

Биоморфологические показатели неплодных пчелиных маток

Группы семей воспитательниц	Масса неплодных маток, мг	Длина хоботка, мм	Кубитальный индекс, %	Длина 3 – его тергита	Количество яйцевых трубочек, шт.
Семьи-воспитательницы с неполным осиротением					
1-я, формирована на печатном расплоде + сахарный сироп (контрольная)	182,0±0,75	3,9±0,001	51,0±0,78	3,1±0,001	294±6,90
	Cv=2,01	Cv=0,46	Cv=7,5	Cv=0,34	Cv=11,51
2-я, формирована на печатном расплоде + медовое сыто	190,0±6,57*	4,0±0,002	52,5±0,39	3,3±0,01	306±20,87
	Cv=16,93	Cv=0,28	Cv=3,64	Cv=1,24	Cv=33,42
Семьи-воспитательницы с полным осиротением					
3-я, формирована на печатном расплоде + сахарный сироп	187,5±4,40	4,0±0,01	52,0±0,78	3,3±0,001	296±6,90
	Cv=11,50	Cv=0,66	Cv=7,50	Cv=0,34	Cv=11,51
4-я, формирована на печатном расплоде + медовое сыто	195,0±2,89**	4,1±0,003	53,0±0,18*	3,4±0,01	312±5,68**
	Cv=7,27	Cv=0,39	Cv=1,64	Cv=0,75	Cv=8,92

По сравнению с данными неплодных пчеломаток регистрируемого в 1-й группе, в 3-й и 4-й группах, где семьи-воспитательницы готовили к подсадке с полным осиротением описываемый параметр был по уровню больше. Так, в 3-й группе живая масса вышедших неплодных маток составило 187,5 мг, а в 4-й группе – 195,0 мг. При этом пчелиные матки полученные в 4-й группе были не только крупнее, но их масса была выше, такового показателя из 1-й группы, в 1,07 раза (на 13 мг), из 2-й группы – в 1,02 раза (на 5 мг), из 3-й группы – в 1,04 раза (на 7,5 мг).

Из экстерьерных данных следует отметить, что неплодные матки, произведенные в семьях воспитательницах с неполным типом осиротения, независимо от вида стимулирующей подкормки имели меньшие параметры. При этом их

численные значения соответствовали нижней границе физиологической нормы стандарта по маткам серой горной кавказской породы.

Так в 1-й и 2-й группах длина хоботка выведенных неплодных маток колебалась в пределах от 3,9 до 3,95 мм, кубитальный индекс – от 51,0 до 51,3%, длина 3-его тергита – от 3,1 до 3,2 мм. Описываемые параметры неплодных маток полученных в семьях-воспитательницах с полным типом осиротения имели тенденцию к некоторому повышению. Длина хоботка в 3-й и 4-й группах колебалась в пределах 4,0-4,1 мм, кубитальный индекс – 52,0-53,0%, длина 3-его тергита – 3,3-3,4 мм.

На воспроизводительную функцию пчеломаток значительное влияние оказывает развитость яичников. При этом составляющими структурно-функциональными единицами яичников являются яйцевые трубочки.

Анализ соотношения данного параметра в разрезе групп показывает, что по количеству яйцевых трубочек определенные преимущества относительно своих сестер имеют неплодные матки, произведенные при полном осиротении семей-воспитательниц, на фоне стимулирующей подкормки медовой сытой и обработке восковых мисочек препаратом Унирой. Так, по результатам подсчета изолированных яйцевых трубочек после щелочной диссоциации яичников их количество составило в 4-й группе 312 шт., немного меньше их было в 3-й группе – 306 шт. Более низкие значения у описываемого параметра регистрировались во 2-й, и особенно в 1-й группах. Здесь численность яйцевых трубочек составило 294 и 300 шт., соответственно.

Выводы. Семьи-воспитательницы выкармливают личинок на 25% больше при полном осиротении, на фоне подкормки медовой сытой и обработке восковых мисочек синтетическим феромоном Унирой. Пчелиные матки, выведенные в семьях-воспитательницах при полном осиротении, на фоне подкормки медовой сытой и обработке восковых мисочек синтетическим феромоном Унирой, превосходили своих сверстниц из контрольной группы, по живой массе на 7,1% (на 13,0 мг), количеству яйцевых трубочек – на 6,1% (на 18,0 шт.).

Список литературы

1. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы / Е.К. Еськов. – Рязань: Русское слово, 1995. – С. 390.
2. Кулаков, В.Н. Медоносные ресурсы и перспективы развития пчеловодства Российской Федерации: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.14 / Кулаков Владимир Николаевич. – Москва, 2012. – 48 с.
3. Маннапов, А.Г. Влияние пыльцы трансгенной груши на пчел / А.Г. Маннапов, А.М. Забал, О.С. Ларионова и др. // Пчеловодство. – №5. – 2011. – С. 20-22.
4. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство; пер. с нем. – 7-е изд., перераб. / Ф. Руттнер – М.: Астрель, 2006. – С. 166, 175.
5. Черевко, Ю.А. Пчеловодство: учебник / Ю.А. Черевко, Г.А. Аветисян. – М.: АСТ, Астрель, 2007. – 296 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Маннапов Альфир Габдуллович**, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства
2. **Брановец Мария Викторовна**, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства

ИССЛЕДОВАНИЯ БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ГЕМОЛИМФЫ *APIS MELLIFERA* ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ

Маннапов А.Г., Московская Н.Д.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований в области оценки бактерицидной активности гемолимфы медоносных пчел. Гемолимфу получали, прокалывая иглой верхнюю часть брюшка и надавливая на брюшную полость. В качестве тестового микроорганизма применен суточный инокулят *E.coli*. Антибактериальная активность определялась по размерам зон ограничения и отсутствия роста *E.coli* (наличие единичных точечных колоний или отсутствие колоний) вокруг дисков, пропитанных гемолимфой. Контролем служили диски, пропитанные 0,1 М фосфатным буфером. В целом, по результатам исследований можно сделать следующие выводы: Гемолимфа пчелиных особей проявляет бактерицидное действие, связанное с наличием в ней лизоцима, которая у 15-ти дневных рабочих пчел становится максимальной. Грамотрицательная *E.coli* наиболее чувствительна к бактерицидному действию гемолимфы пчелиных особей, поэтому гемолимфа содержащаяся в дисках диффундируя в питательную среду, вызывала гибель внесенных в нее микроорганизмов проявляющихся как зоной отсутствия, так и задержки их роста. При стимулирующих подкормках семей сахарным сиропом с иммуномодулирующими препаратами БАГ повышается в 3-й, и особенно заметно, во 2-й группе. Это указывает, что для стимуляции иммунного статуса организма рабочих пчел, в частности бактерицидной активности гемолимфы, наиболее предпочтительным является применение природного антибиотика прополиса или препарата Апиник в составе стимулирующих подкормок.

Ключевые слова: медоносная пчела, пчелиные семьи, гемолимфа, иммуномодуляторы, бактерицидная активность.

STUDIES OF BACTERICIDAL ACTIVITY OF HEMOLYMPH *APIS MELLIFERA* WHEN EXPOSED TO IMMUNOMODULATORS

Abstract. The article presents the results of studies in the field of evaluation of bactericidal activity of hemolymph of honey bees. Hemolymph was obtained by puncturing the upper part of the abdomen with a needle and pressing on the abdominal cavity. The test microorganism used is a daily inoculum *E. coli*. Antibacterial activity was determined by the size of the restriction and non-growth zones of *E. coli* (the presence of single point colonies or the absence of colonies) around the disks impregnated with hemolymph. Control was provided by discs impregnated with 0.1 M phosphate buffer. In general, the following conclusions can be drawn from the results of the studies: The hemolymph of bees shows a bactericidal effect associated with the presence of lysozyme in it, which in 15-day-old working bees becomes maximum. Gram-negative *E. coli* is most sensitive to the bactericidal effect of bee hemolymph, so the hemolymph contained in the discs diffusing into the nutrient medium caused the death of the microorganisms introduced into it, manifested both by the absence zone and by the delay in their growth. In case of stimulating feeding of families with sugar syrup with immunomodulatory preparations, BAG increases in the 3rd, and especially markedly, in the 2nd group. This indicates that in order to stimulate the immune status of worker bees, in particular the bactericidal activity of hemolymph, it is most preferable to use the natural antibiotic propolis or the preparation Apinik as part of the stimulating feeding.

Key words: honey bee, bee families, haemo lymph, immunomodulators, bactericidal activity.

Бактерицидная активность гемолимфы пчелиных особей – это свойство гемолимфы вызывать гибель внесенных в нее бактерий, которая обуславливается совокупными факторами неспецифической резистентности организма. Уровень бактерицидной активности является одним из ключевых показателей антимикробных свойств биологической жидкости у пчел. Падение или повышение данного показателя служит прогностическим признаком, указывающим на работу иммунной системы. Тем не менее, бактерицидная активность – это самостоятельный показатель активности естественного иммунитета. Антибактериальную активность гемолимфы исследователи относят к гуморальным факторам неспецифической защиты организма, тем самым дифференцируя ее от клеточных факторов. Такое разделение является условным, поскольку противомикробную защиту выполняют клеточные элементы гемолимфы, которые в свою очередь обеспечивают и естественную резистентность особи. Так как уровень антибактериальной активности гемолимфы зависит от возраста особей, времени года целью наших исследований явилось оптимизация бактерицидной реактивности гемолимфы пчел иммуномодуляторами [1, 2, 3].

Материал и методика исследований. В соответствие с целью исследований нами были сформированы семьи пчел контрольной и опытной групп, которые подбирались по принципу пар-аналогов, в каждой группе было по 3 пчелиные семьи, у которых на начало опыта было по 8 улочек пчел, по 10 кг кормового меда, по 1 рамке с пергой, по 140 квадратов с печатным расплодом. Пчелиные матки были в возрасте 1,5 года.

1-я группа пчелиных семей была контрольной. В качестве стимулирующей подкормки данным пчелиным семьям давали сахарный сироп (1:1), приготовленный на кипяченой воде, небольшими порциями по 450 мл, через день, 12 раз, используя потолочную кормушку. В зимнее время в качестве подкормки использовали сахарное канди или медовое сыто, приготовленное из смеси сахарной пудры и меда 1:3.

2 и 3 группы были опытными. Стимулирующую подкормку их проводили в те же сроки, что и в 1-й контрольной группе, с той же кратностью, сахарным сиропом, но с разными препаратами. Пчелиные семьи 2-й группы подкармливали сахарным сиропом, с добавлением 10 % экстракта прополиса. Пчелиных семей 3-й группы подкармливали сахарным сиропом с добавлением аминокислотно-витаминного препарата «Апиник».

Гемолимфу личинок получали, прокалывая иглой верхнюю часть брюшка и надавливая на брюшную полость. В собранную гемолимфу помещали кристаллик тиомочевины, используемый в качестве ингибитора протеолиза и меланизации. В качестве тестового микроорганизма использовался суточный инокулят *E.coli*, выращенный на среде следующего состава: г/л пептон 5 г; глюкоза 10 г; NaCl 4,68 г; KCl 1,49 г; NH_4Cl 1,07 г; CaCl_2 0,44 г; гидроксиметиламинометана (HOCH_2) $_3\text{CNH}_2$, $\text{pH}=7$; K_2HPO_4 1,55 г; MgSO_4 5 г. Стерильные диски пропитывались гемолимфой пчел и помещались во влажном состоянии на свежие посевы *E.coli*. БАГ определяли диско-диффузионным методом (ДДМ). ДДМ определения чувствительности основан на способности антибактериальных пептидов (АБП) гемолимфы диффундировать из пропитанных ими бумажных дисков в питательную среду, угнетая рост микроорганизмов, посеянных на поверхность агара. Не позднее, чем через 15 мин. после инокуляции на поверхность питательной среды наносили диски, пропитанные гемолимфой пчелиных особей. Расстояние от диска до края чашки и между дисками было 15–20 мм. На одну чашку диаметром 100 мм помещали не более 6 дисков с АБП. После аппликации дисков чашки Петри помещали в термостат и инкубировали при температуре 37 °C в течение 18–24 ч. Антибактериальная активность определялась по

размерам зон ограничения и отсутствия роста *E.coli* (наличие единичных точечных колоний или отсутствие колоний) вокруг дисков, пропитанных гемолимфой. Контролем служили диски, пропитанные 0,1 М фосфатным буфером.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований БАГ позволяют отметить, что при росте *E.coli* на питательной среде вокруг фильтров, пропитанных гемолимфой пчел, наблюдаются зоны отсутствия роста бактерий (отсутствие колоний с бактериями) и зоны ограниченного роста (наличие единичных точечных колоний с тест-культурой). Исследование бактерицидной активности показывает, что гемолимфа пчелиных особей обладает выраженной антибактериальной активностью. Это обнаруживается по достоверному увеличению ширины зон задержки роста *E.coli*, по сравнению с контрольными фильтрами, пропитанными буферным раствором. Результаты исследований позволяют отметить, что уровень БАГ не остается постоянным, а изменяется в соответствии с физиологическим состоянием пчелы, возрастом, работой выполняемой ими в улье или вне улья и т.д. Так уже у трехдневных рабочих пчел гемолимфа проявляет бактерицидную активность. Это регистрировалось по ингибированию роста тест-культуры, с зоной отсутствия роста, по отношению к пропитанному гемолимфой бумажному диску равной 4,3 мм. При этом с возрастом рабочих особей отмечали поступательное увеличение БАГ. Что подтверждалось нарастанием зоны отсутствия роста микроорганизмов. Так, у пяти дневных пчелиных особей, по сравнению с трех дневными рабочими пчелами, зона отсутствия роста тест культуры возрастает на 0,08 мм, у семи дневных – на 0,17 мм, у девяти дневных – на 0,41 мм, у 12-ти дневных – на 0,56, у 15-ти дневных – на 0,67 мм и у 21-ой дневных – на 0,98 мм. Максимального значения описываемый параметр достигает у 24-х дневных пчелиных особей, составив – 5,44 мм, что на 1,08 мм больше по сравнению с первоначальным его уровнем. У 28-ми дневных рабочих пчел БАГ незначительно понижается, но уровень ее активности остается высоким. К указанному сроку в чашках Петри зона отсутствия роста тест культуры уменьшается до 5,35 мм.

Несколько иную картину по БАГ мы наблюдали по отношению к зоне ограничения роста микроорганизмов. Здесь описываемый параметр до 15-ти дневного возраста пчел повышался, а затем постепенно по срокам наблюдений понижался. Минимальным уровень БАГ в зоне задержки роста был у 28-ми дневных особей – 7,34 мм. Так, по результатам исследований можно отметить, что у рабочих особей гемолимфа ограничивала рост тест культуры *E.coli*: в трех дневном возрасте на 7,45 мм, в пяти дневном – на 7,66 мм, в семи дневном – на 7,75 мм, в девяти дневном – на 7,76 мм, в 12-ти дневном – на 7,86 мм, в 15-ти дневном – на 8,15 мм. В последующие возрастные периоды, начиная с 21 по 28 день, БАГ постепенно понижается. К концу исследований данный параметр был ниже, даже по сравнению с первоначальным сроком наблюдений, регистрируемого у трех дневных особей, на 0,1 мм. В сравнительном плане БАГ по зоне ограничения роста тест-культуры у пчел в 15-ти дневном возрасте был максимальным, по сравнению с контрольным значением, превысив его на 55 проц. В пяти дневном возрасте у пчелиных особей отмечается незначительное увеличение описываемого параметра (БАГ). Так, по сравнению с предыдущей возрастной группой, БАГ пчел, судя по зоне задержки роста тест-культуры, увеличилась на 0,1 мм или на 2 проц. В 7- 9-ти дневном возрасте пчелиных особей значение данного параметра имело тенденцию к повышению до уровня 7,75-7,76 мм, что было на 1,2 проц. больше, по отношению к предыдущей возрастной группе рабочих пчел и на 51,9 проц. выше контрольной цифры (диски, пропитанные с фосфатным буфером). БАГ у 21- дневных рабочих пчел согласно зоне ограничения роста *E.coli* на чашках Петри уменьшается, указывая на снижение уровня бактерицидной активности гемолимфы. К описываемому сроку наблюдений зона ограничения роста бактерий уменьшилась до 7,55 мм (в предыдущем сроке 8,15 мм), однако она была больше, по сравнению с первоначальным значением. В то же время описываемый параметр был больше контрольной цифры на 51 проц. (контроль, диски с фосфатным буфером). Полученные данные зоны отсутствия роста

бактериальной культуры *E.coli* на плотной питательной среде, по срокам исследований, показали следующие результаты: в 3-х дневном возрасте его значение составило – 4,36 мм, в 5-ти дневном – 4,44 мм, в 7-ми дневном – 4,53 мм, в 9 дневном – 4,77 мм, 12 дневном – 4,92 мм, 15 дневном – 5,03 мм, 21 дневном- 5,34 мм, 24 дневном- 5,44 мм, 28 дневном – 5,35 мм соответственно.

По результатам исследований можно отметить, что самым высоким показателем угнетения роста бактериальной культуры обладала гемолимфа 24-х дневных пчелиных особей. При пропитывании дисков с гемолимфой пчел данного возраста зона отсутствия роста *E.coli* на чашках Петри составила 5,44 мм, что на 31,5 проц. выше контрольного значения и на 19,9 проц. – первоначального значения. Самый минимальный показатель изучаемого параметра регистрировался у пчел в 3-х дневном возрасте, составив 4,36 мм. При этом данный параметр был больше контрольного значения на 14,5 проц. У рабочих пчел старших возрастных групп активность гемолимфы в отношении угнетения роста бактерий увеличивалась. Это сопровождалось увеличением зоны отсутствия роста *E.coli* на чашках Петри. По сравнению с предыдущим сроком наблюдений описываемый параметр увеличивался: у 5-ти дневных на 1,8 проц., у 7 дневных на 3,8 проц, у 9 дневных на 8,6 проц., у 12 дневных на 11,4 проц, в 15 дневном на 13,4 проц, в 21 дневном-18,4 проц.

Данные результатов исследования бактерицидной активности гемолимфы (БАГ) пчел на фоне применения иммуномодуляторов, апилика, 10%-ного экстракта прополиса, представлены в таб. 1. Обобщенный анализ данных представленных в таблице 1 указывает, что БАГ пчел в разрезе групп была неодинаковой. В ранние возрастные сроки исследований иммунная система пчелиных особей, оцениваемая по показателю БАГ, имела низкий уровень. Применение в качестве иммуностимуляторов 10 проц. экстракта прополиса с сахарным сиропом, а также пробиотика Апиник способствовали повышению БАГ и восстановлению иммунного равновесия в организме пчел, однако этот процесс проходит с различными степенями выраженности в возрастных категориях. Наиболее высокими иммуностимулирующими свойствами обладает прополис, несколько уступает ему в этом препарат Апиник. Однако, прополис, как стимулятор иммуногенеза обладает адьювантным действием, пролонгируя БАГ в ходе эксперимента по срокам наблюдений регистрируемого через зону отсутствия роста тест культуры (таблица 1).

Таблица 1

Показатели отсутствия зоны роста *E.coli* после иммуностимуляции семей, мм

Группы и иммуно-стимуляторы	Стат. показ-затель	Возраст исследованных пчел, дней								
		3	5	7	9	12	15	21	24	28
1-ая, сахарный сироп(СС) – контрольная	М	4,22	4,34	4,55	4,64	4,95	5,18	5,30	5,45	5,35
	±m	0,02	0,05	0,03	0,04	0,04	0,02	0,05	0,03	0,01
	C _v ,%	0,83	1,97	1,16	1,51	1,28	0,80	1,50	0,97	1,37
2-ая, СС + 10% экстракт прополиса	М	5,15	5,36	5,48	5,76	5,89	5,95	6,04	6,12	6,17
	±m	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01
	C _v ,%	1,03	0,66	0,21	0,27	0,52	1,02	0,69	0,16	0,34
	P	*	**	**	**	***	*	*	*	**
3-я, СС + препарат Апиник	М	4,44	4,54	4,74	4,86	5,05	5,31	5,35	5,42	5,47
	±m	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
	C _v ,%	0,72	0,46	0,92	0,90	0,69	0,38	1,37	0,21	0,38
	P		*		*					*

Примечание: * – P ≥ 0,95; ** – P ≥ 0,99; *** – P ≥ 0,999

Установлено, что самый минимальный показатель зоны отсутствия роста бактериальной культуры регистрируется в чашках Петри с дисками, пропитанными гемолимфой рабочих пчел контрольной группы. Однако с возрастом рабочих особей бактерицидная активность их гемолимфы постепенно повышалась, что проявлялась увеличением зоны отсутствия роста высевной тест-культуры. У 24 дневных рабочих пчел БАГ достигает пикового уровня. Зона отсутствия роста по описываемой группе, к указанному сроку наблюдений, составила 5,45 мм, что было выше первоначального уровня на 22,6 %.

Самый максимальный показатель БАГ регистрировался во 2-й группе. Здесь зона отсутствия роста имела больший параметр, чем в контрольной группе во всех возрастных периодах. Так гемолимфа 3-х дневных особей данной группы, при пропитывании дисков оказывала литическое действие, при котором рост тест культуры отсутствовал на расстоянии 5,15 мм от установленных дисков (в контроле – меньше на 0,93 мм). У 5-ти дневных особей, он был больше контрольной цифры, на 1,02 мм, у 7-ми суточных – на 0,93 мм, у 9-ти дневных – на 1,12 мм, у 12-ти дневных – на 0,96 мм, у 15-ти дневных – на 0,77 мм, у 21-дневных – на 0,74 мм, у 24-х дневных – на 0,67 мм, у 28-ми дневных – на 0,82 мм. К концу эксперимента описываемый параметр по сравнению с первоначальным значением во 2-й группе увеличился в 1,19 раза, а по отношению к контрольной группе, был выше в 1,3 раза.

Аналогичную динамику в увеличении БАГ регистрировали в 3-й группе, где пчелиные семьи в составе сахарного сиропа получали иммуностимулятор Апиник. Однако численные значения описываемого параметра были незначительно ниже таковых значений 2-й группы, но выше по отношению значениям, регистрируемым в контрольной группе.

Выводы. Гемолимфа пчелиных особей проявляет бактерицидное действие, связанное с наличием в ней лизоцима, которая у 15-ти дневных рабочих пчел становится максимальной. Грамотрицательная *E.coli* наиболее чувствительна к бактерицидному действию гемолимфы пчелиных особей, поэтому гемолимфа содержащаяся в дисках диффундируя в питательную среду, вызывала гибель внесенных в нее микроорганизмов проявляющихся как зоной отсутствия, так и задержки их роста. При стимулирующих подкормках семей сахарным сиропом с иммуномодулирующими препаратами БАГ повышается в 3-й, и особенно заметно, во 2-й группе. Это указывает, что для стимуляции иммунного статуса организма рабочих пчел, в частности бактерицидной активности гемолимфы, наиболее предпочтительным является применение природного антибиотика прополиса или препарата Апиник в составе стимулирующих подкормок.

Список литературы

1. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. – М., 2013.
2. Московская Н.Д. Динамика содержания плесневых грибов и энтерококков в кишечнике взрослых пчелиных особей / Н.Д. Московская, А.Г. Маннапов / Современные аспекты сельскохозяйственной микробиологии: материалы конф. к 120-летию создания кафедры микробиологии и к 150-летию проф. Н.Н.Худякова. – М., 2016.
3. Московская Н.Д. Роль высокотемпературной обработки воском жилища пчел в формировании энтеробактериальной микрофлоры / Современные проблемы пчеловодства и пути их решения: сб. науч. тр. Межд. науч.-практ. конф. – М., 2016.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Маннапов Альфир Габдуллович, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства

2. Московская Надежда Дмитриевна, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства

РОЛЬ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕНОФОНДА *APIS MELLIFERA MELLIFERA*

Резяпова Э.Р.¹, Николенко А.Г.²

¹Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

²Институт биохимии и генетики УФИЦ РАН г.Уфа, Россия

Аннотация. Внутривидовое биоразнообразие *Apismellifera* довольно обширно, но лишь один подвид *Apis mellifera mellifera* способен успешно обитать в условиях Северной Евразии. За крайние два века ареал *A.m.mellifera* заметно сократился из-за ряда причин, что привело к угрозе существования подвида. Сейчас перед наукой стоит ряд вопросов и задач по восстановлению чистопородности *A.m.mellifera* и сохранению данного уникального подвида.

Ключевые слова: генофонд, медоносная пчела, *Apismelliferamellifera*, чистопородность, гибридизация, популяция

Abstract. Intraspecific diversity of *Apis mellifera* is quite extensive, but only one subspecies of *Apis mellifera* is able to live successfully in the conditions of Northern Eurasia. Over the last two centuries, the range of *A.m.mellifera* has decreased markedly due to a number of reasons, which has led to the threat of the existence of a subspecies. Now science faces a number of questions and tasks to restore the purity of *A.m.mellifera* and preserve this unique subspecies.

Keywords: gene pool, honey bee, *Apis mellifera*, purity, hybridization, population

Введение. На сегодняшний день во всем мире одной из ведущих тенденций является индустриализация сельского хозяйства. Данная тенденция, наравне с мировым прогрессом, ведет за собой и такие последствия, которые отражаются на сокращении генетических ресурсов растений и животных. Помимо того, во всем мире актуальной является проблема сохранения генетических ресурсов местных пород животных, которая в свою очередь напрямую связана с проблемой сохранения культурных традиций, биологизации сельского хозяйства, безопасности в продовольственном вопросе, прогрессивного и стабильного развития сельского хозяйства и агроэколандшафтов во всем мире и так же его в отдельных регионах. От решения всех этих проблем зависит в целом качество жизни человека. Необходимость сохранять генофонды разных пород животных, в частности и медоносной пчелы, является одним из первостепенных и важных вопросов современной науки и сельского хозяйства. Так же стоит сказать о том, что помимо сохранения генофондов, возникает потребность в создании оптимального режима их разведения и использования. Для решения поставленных вопросов будет целесообразно грамотно организовать методы контроля биоразнообразия и популяционно-генетической структуры, а также осуществлять мониторинг состояния популяций [2]

Значение *Apis mellifera mellifera*

Темная лесная пчела *Apismelliferamellifera* – уникальный подвид медоносной пчелы *Apismellifera*, который эволюционно приспособился к обитанию в условиях континентального климата Северной Европы с протяженными холодными зимами. В условиях современного развития пчеловодства пчелы этого подвида были сохранены лишь в немногочисленных изолятах в виде небольших островков в Европе. Самые многочисленные массивы темной лесной пчелы в Европе имеются в России: около 300

000 слабо затронутых стихийной гибридизацией семей – в Республике Башкортостан на Южном Урале, около 200 000 семей – в Пермском крае на Среднем Урале [13] [4] и около 250 000 семей – в Республике Татарстан в Поволжье [5]. Имеется информация о сохранении весомых массивов темной лесной пчелы в Республике Удмуртия, Кировской области и Алтайском крае (Ильясов и др., 2007а; Кривцов, 2011; Брандорф и др., 2012). Около 99% семей темной лесной пчелы на Южном Урале содержится в рамочных ульях и примерно 1% обитает в лесах в естественных и искусственных (бортях и колодах) дуплах в стволах деревьев, в основном в Бурзянском районе Республики Башкортостан. [12]

Из признанных на сегодняшний день 30 европейских подвидов медоносной пчелы *Apis mellifera* только один подвид *Apis mellifera mellifera* адаптирован к жизни в условиях с экстремально холодными и протяженными зимовками, длительностью до 6-7 месяцев и критически короткими периодами летнего медосбора. Аборигенный генофонд темной лесной пчелы *A.m.mellifera* представляет источник локальных адаптаций и неповторимой комбинации ценных свойств, сформировавшейся в ходе многолетнего естественного отбора [11]

Среднерусская порода, обладающая внушительным биологическим потенциалом продуктивных качеств, являет собой доподлинное национальное богатство России и потому нуждается в глубоком изучении биологии, генетики и экологии географических популяций. Перспективными для разработки в данной области являются: система методов селекции этих пчел на основе их чистопородного разведения, технология эффективной репродукции и способы внедрения селекционных достижений применительно к биологическим особенностям этой породы и условиям ее ареала. Решение данных вопросов увеличит эффективность селекционного улучшения и рационального использования основной породы пчел России. Это, в свою очередь, определяет предпосылки для более интенсивного освоения значительных и еще не используемых ресурсов медоносной флоры, что предполагает наращивание производства продуктов пчеловодства, отличающихся высокими питательными и лекарственными свойствами [3]

Уникальность и хозяйственная ценность башкирской популяции темной лесной пчелы подтверждена патентами: 1) патентом ГУ БНИЦ по пчеловодству и апитерапии от 02.10.2006 г. №3206, который присвоил аборигенной популяции темной лесной пчелы Республики Башкортостан статус породы медоносной пчелы «Башкирская порода»; 2) патентом НИИ пчеловодства и государственного заповедника «Шульган-Таш» от 14.06.2011 г. №5956, который присвоил уникальной популяции бортовой темной лесной пчелы Бурзянского района Республики Башкортостан статус породного типа «Бурзянская бортовая пчела».

Данный подход с выделением и патентованием уникальных особенностей популяции темной лесной пчелы Республики Башкортостан позволит найти решение вопросов по сохранению аборигенного генофонда на государственном уровне, что сейчас и наблюдается в республике. Таким образом, государственный природный биосферный заповедник «Шульган-Таш», национальный парк «Башкирия», природный парк «Мурадымовское ущелье», заказники «Алтын Солок» и «Икский» в 2012 г. получили статус комплексного биосферного резервата ЮНЕСКО «Башкирский Урал», основным объектом охраны которого является темная лесная бортовая пчела. Помимо того, темная лесная пчела на государственном уровне охраняется Министерством экологии Республики Башкортостан в остальных частях республики [12].

Актуальность изучения

Переселение медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) из одних биоклиматических зон в другие и вызванная вследствие этого гибридизация привели к тому, что на месте естественно сложившихся местных популяций были сформированы помеси неизвестного происхождения. Изучение генетических характеристик данных

популяций позволит выявить резервные очаги местообитания *Apis mellifera mellifera*. (Ильясов с соавт., 2008). В связи с возрастанием уровня гибридизации популяций *A.m.mellifera* в России возможность полного исчезновения генофонда этого подвида становится все большей реальностью. Достоверные факты того, что в условиях глобальной гибридизации еще сохранились не подверженные гибридизации популяции *A.m.mellifera*, послужил некоторым толчком к деятельности по сохранению и восстановлению генофонда популяций *A.m.mellifera* в России как наиболее целесообразного подвида для разведения в климатических условиях России (Ильясов с соавт., 2010). Морфометрические исследования обладали низкой эффективностью для идентификации *A.m.mellifera* в условиях гибридизации, и только с введением молекулярно-генетических методов удалось доказать, что отдельные популяции *A.m.mellifera* все же сохранились [7].

За последние два века ареал *A.m.mellifera* значительно сократился из-за интенсивной вырубки лесов, неудачных экспериментов с другими расами пчел, сосредоточения племенных пасек в южных зонах, новых болезней (варроатоз, аскосфероз). В настоящее время по всему ареалу темной лесной пчелы доминируют гибриды разных поколений с краинкой, итальянской и серой горной кавказской пчелами. В Европе островки чистопородной *A.m.mellifera* сохранились только в Великобритании, на Скандинавском полуострове и в Польше.

Исходное положение усугубляется малой изученностью *A.m.mellifera*. Лишь на одном только Балканском полуострове различают от трех до пяти рас пчел. Но тем не менее пчелу *A.m.mellifera*, имеющую значительно больший ареал и степень вариабельности, по-прежнему рассматривают как единую расу. В России к этому добавляется проблема с методами изучения полиморфизма и идентификации рас. Весь арсенал исследователей был ограничен вариантом морфометрического метода, предложенным В.В.Алпатовым в 1948 году, пока не были разработаны молекулярно-генетические методики [1]. Эффективность морфометрического метода значительно снижается в присутствии большого количества гибридных семей. Однако, Россия, возможно, еще обладает резервами для восстановления генофонда *A.m.mellifera* в Евразии. Н.Н.Гранкин (1997) отмечает, что освоение огромных медоносных ресурсов России, расположенных в центральных и северных районах Европейской части страны, на Урале и, особенно, в Сибири, не представляется возможным без использования богатейшего генофонда самой зимостойкой из всех пород пчел – среднерусской или темной европейской лесной породы пчел [9].

В связи с обилием замещения чистопородных пчел на генетически пестрые помеси, на данном этапе современной науки самой актуальной проблемой российского пчеловодства является сохранение отечественного генофонда пчел и, в частности, среднерусской породы [8].

Исходя из проведенной работы [10] распределения локальных популяций, характеризующихся минимальной интрогрессией генов южных подвигов по ядерному и митохондриальному геномам, авторам удалось выделить на территории Урала и Поволжья пять сохранившихся популяций (резерватов) темной лесной пчелы *A. m. mellifera*: бурзьянская, татышлинская, южно-прикамская, вишерская и камбарская. Эти популяции на данный момент характеризуются достаточной численностью, стабильной и сбалансированной генетической и генотипической структурой и небольшим отклонением в распределении частот генотипов от равновесного распределения по Харди-Вайнбергу. Эти пять популяций составляют основу современного генофонда темной лесной пчелы *A. m. mellifera* Урала и Поволжья. Для успешного сохранения выделенных пяти популяций темной лесной пчелы на территории Урала и Поволжья необходимо проводить постоянный мониторинг и управлять их генофондом в соответствии с принципами популяционной генетики.

Принципиальная схема чистопородной селекции

На основании изученной литературы и проведенных исследований можно предложить следующую примерную схему чистопородной селекции с породами пчел для восстановления и сохранения уникального подвида [6].

Необходимо ознакомиться с возможностями и генофондом исследуемой породы. Также основным ориентиром является поиск сохранившихся чистопородных пчел в рамках ареала и с сохранением естественного местообитания. Для этих задач необходимо ознакомиться с актуальной и достоверной литературой, путем экспедиций провести сбор данных и провести анализ для получения информации о местонахождении чистопородных особей в естественных условиях существования, с применением молекулярно-генетических, морфологических, биохимических и других применимых методов. Помимо прочего, будет полезно провести сбор данных о наблюдениях от пчеловодов и других специалистов этой сферы. Не менее важным моментом является сбор данных по имеющейся документации у пчеловодов о происхождении пчелиных семей, их продуктивной способности.

Одним из важных моментов организации чистопородной пасеки является происхождение маток и составление пчелиных семей в целом. Необходимо тщательно провести отбор и сформировать чистопородную популяцию. Для этого рекомендуется производить приобретение маток преимущественно одного возраста, принадлежащих к одной линии, в идеале из выявленных мест обитания чистопородных особей или у опытных заводчиков, научно-исследовательских учреждений, которые предоставляют такую возможность. Одним из действенных методов приобретения максимально проверенной матки является применение инструментального осеменения, а также возможно в течение нескольких лет организовать изолированные случные пункты.

Для достижения успешного результата в перспективе, будет полезным определение популяций с наиболее полезными признаками, из которых в дальнейшем будет возможно составление продуктивных и востребованных линий. Составленные линии сделают возможным экологичное, чистое и продуктивное пчеловодство, с сохранением уникального подвида *A.m.mellifera*, что несомненно является одной из главнейших задач.

Заключение

Медоносная пчела *Apis mellifera mellifera*, благодаря выработавшимся в процессе эволюции качествам – хорошей зимостойкости, способности эффективно использовать короткий, но бурный медосбор, устойчивости к ряду заболеваний, высокой плодовитости маток – незаменима для разведения в центральных и северных зонах страны с их неблагоприятными условиями. К сожалению, в большинстве мест своего ареала среднерусские пчелы метизированы пчелами южных пород. Восстановление генофонда породы, размножение и селекционное улучшение – важная народнохозяйственная задача.

Список литературы

1. Алпатов, В.В. Породы медоносной пчелы [Текст]: монография / В.В.Алпатов. – Москва: Изд-во Московского общества испытателей природы, 1948. – 183 с.
2. Брандорф, А.З. Изучение состояния генофонда *Apis mellifera* L. / А.З.Брандорф, М.М. Ивойлова. // Пчелопродукты – здоровье нации [Текст]: сб. трудов 6 международного научн.-практ. форума по пчеловодству; отв. за вып.:Ивашевская Е.Б., Шаталов Б.А.– Новосибирск: СИБПРИНТ, 2012. – С. 8-11.
3. Гранкин, Н.Н. Селекция и воспроизводство среднерусских пчел для центральных и северных областей России [Текст]: автореферат дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06.02.01 / НИИ пчеловодства. – Москва, 1997. – 38 с.

4. Ильясов, Р.А. На Урале сохранились четыре резервата пчелы среднерусской расы *Apis mellifera mellifera* L. / Р.А.Ильясов, Петухов А.В., Поскряков А.В., Николенко А.Г. // Пчеловодство. – 2006. – № 2. – С. 19.
5. Кривцов, Н.И. Среднерусские пчелы и их селекция / Н.И.Кривцов, Н.Н.Гранкин. – Рыбное: ГНУ НИИП пчеловодства Россельхозакадемии, 2004. – 140с.
6. Кривцов, Н.И. Среднерусские пчелы / Н.И.Кривцов. – СПб.: Лениздат, 1995. – 122с.
7. Пискарева, Е.М. Актуальные проблемы изучения биоты южного Урала и сопредельных территорий / Е. М. Пискарева, Р. А. Ильясов, А. В. Поскряков, А.Г.Николенко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы сохранения среднерусской расы пчел в Республике Башкортостан» [Текст]: сб.статей / отв.ред. Вельц Н. Ю. – Орск: Издательство ОГТИ, 2010. – С. 55-57.
8. Симанков, М.К. Интродукция южных рас медоносных пчел-пример биологического загрязнения среды пермского края / М.К.Симанков, А.В.Петухов, В.Л.Макаров // Материалы II Международной научно-практической конференции «Биотехнологические аспекты развития современного пчеловодства» [Текст]: сб.статей / отв. за вып. А.З.Брандорф. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2015. – С. 167-170.
9. Николенко, А.Г. Молекулярно-генетическая оценка состояния генофонда *Apis mellifera mellifera* / А.Г.Николенко, В.Н. Саттаров, Г.В. Беньковская // ИБГ УФИЦ РАН.–С. 1
10. Ильясов, Р.А.Пять сохранившихся резерватов темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* Урала и Поволжья / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.В. Петухов, А.Г.Николенко // Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L. Республики Башкортостан [Текст]: сб.статей / под ред: Р.А. Ильясова, А.Г. Николенко, Н.М. Сайфуллиной. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 320 с., 20 вкл.
11. Ильясов, Р.А. Современное состояние и сохранение темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* в России и странах Европы / Р.А.Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко. // Биомика. –2015. – Том 7, № 2. – С. 121-127.
12. Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L. Республики Башкортостан / отв. ред. Р.А. Ильясов, А.Г. Николенко, Н.М. Сайфуллина. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2015. – 308 с.
13. Шураков, А.И. Сохранение генофонда среднерусских пчел и основные направления развития пчеловодства в Пермской области / А.И. Шураков, Е.К. Еськов, Н.В. Коробов и др. – Пермь: Перм. гос. ун-т, 1999. – С.30.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Резяпова Элина Расиховна**, студентка 4 курса естественно-географического факультета
2. **Николенко Алексей Геннадьевич**, д-р биол. наук, профессор, заведующий лабораторией биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Саттаров В.Н., Мирзоев Ш.Д., Ахмадхон А.С.,

¹Шарипов А., ²Маннапов А.Г., ³Улугов О.П., ⁴Каххоров Н.Ш., ¹Латинов З.Т.

Башкирский государственный педагогический университет

им. М.Акумоллы, г. Уфа, Россия

¹Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура, г. Душанбе, Таджикистан

^{**}ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

²Таджикский финансово-экономический университет, г. Душанбе, Таджикистан

³Национальная ассоциация дехканских (фермерских) хозяйств РТ, г. Душанбе, Таджикистан

⁴Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, г. Душанбе, Таджикистан

Аннотация. Представлены результаты исследований пчел на территории Таджикистана. Рабочие пчелы из пасеки около г. Душанбе характеризовались тремя морфотипами: 1R, 2R, O, а трутни двумя – O, 1R. Рабочие особи и трутни из Горно-Бадахшанской области – морфотипом O. Визуальной оценкой пчел зарегистрированы два вида морфологических изменений (только у трутней): белый и гранатовый цвет глаз. Полученные данные позволяют отметить наличие пчел карпатского подвида в районе Горно-Бадахшанской области, а на пасеке около г. Душанбе констатировать происходящие процессы гибридизации. Цветовые вариации глаз у трутней, на наш взгляд, связаны с воздействием различных антропогенных экотоксикантов.

Ключевые слова: рабочие пчелы, трутни, морфотипы, морфометрические признаки, цвет глаз, карпатский подвид, Таджикистан.

MORPHOMETRIC INDICATORS OF HONEY BEES IN TAJIKISTAN

Abstract. The results of morphological researches of honey bees in Tajikistan (Gorno-Badakhshan Autonomous region and apiary near Dushanbe) are presented. Worker bees from the apiary near Dushanbe were characterized by three morphotypes: 1R, 2R, O, while drones were characterized by two morphotypes: O, 1R. Working individuals and drones from Gorno-Badakhshan region – by morphotype O. By visual assessment of bees were recorded two types of morphological changes (only in drones): white and pomegranate eye color. The statistics that were obtained allow us to note the presence of the Carpathian subspecies of bees in the area of Gorno-Badakhshan region, and in the apiary near Dushanbe to state the ongoing processes of hybridization. In our opinion, the color variations in the eyes of drones are associated with the impact of various anthropogenic ecotoxins.

Key words: worker bees, drones, morphotypes, morphometric characteristics, eye color, Carpathian subspecies, Tajikistan.

Таджикистан – государство в Средней Азии, находится на внутренней части материкового массива Евразия и удален на достаточное расстояние от Мирового Океана и крупнейших морей и озер. На северной границе располагается Ферганская котловина, длиной 300 км и шириной до 170 км. Доминантная часть (93 %) территории республики – это горы. Относительно выровненные пространства имеются лишь в долинах крупных рек и межгорных понижениях. Менее половины площади республики приходится на высочайшее нагорье – Памир. На территории Таджикистана, расположены экосистемы с высоким биоразнообразием видового состава медоносной флоры, что благоприятствует развитию

пчеловодства [2, 6, 7]. По сведениям специалистов [2, 6], основным разводимым подвидом медоносной пчелы на территории Таджикистана является карпатский (*Apismellifera carpatica*), однако результаты подробных морфологических исследований относятся только к локальным, проведенным только в рамках селекционно-племенных мероприятий. Цель работы – изучение морфологических признаков медоносных пчел (*Apismellifera*) на территории Таджикистана.

Сбор проб проведен в Горно-Бадахшанской автономной области (Рушанский район) и на пасеке, около г. Душанбе. Количество исследованных семей – 15 (по 450 рабочих особей и трутней). Применены методы Ф. Руттнера и общепринятая оценка морфометрических признаков [1, 4, 5]. При таксономической оценке *Apismellifera carpatica* выбраны признаки, для которых существуют стандарты, в доступной литературе: длина хоботка – 6,5-7,1 мм; длина правого переднего крыла – 9,3-9,7 мм; длина и ширина третьего тергита – 2,3-2,5 и 4,4-5,1 мм; кубитальный и тарзальный индексы – 45-50 и 57-60% [2, 3]. По классификации хитиновых покровов на брюшке [4], в пробах рабочих пчел из пасеки, расположенной около г. Душанбе были зарегистрированы три морфотипа: 1R, 2R и О. Первая группа (1R) характеризовалась наличием на кутикуле одного желтого кольца (5,6 % от выборки), пчелы 2R имели два желтых тергита (10,7 %). Последняя группа пчел (без желтой окраски), отнесена к классу О (серая) – 83,7 % от выборки (рис. 1).



Рис. 1. Класс морфотипа О рабочих пчел

Пчелы из Горно-Бадахшанской области характеризовались морфотипом О (100 %, от общего числа выборки), т.е. выявлено соответствие одним таксономическим стандартам. Результаты измерений рабочих особей (табл. 1) подтвердили наблюдаемые изменения популяционной структуры на пасеке в окрестностях г. Душанбе, проявляемые в изменениях окраски покровов. В Горно-Бадахшанской области пчелы отчетливо проявили стандарты карпатского подвида, в отличие от выборки с окрестностей г. Душанбе. Например: все количественные характеристики длины хоботка соответствовали стандарту карпатских пчел (6,5-7,1 мм), в отличие от пасеки около г. Душанбе, где только максимальное значение Lim не выходило за требования стандарта (Lim – 6,40-6,65 мм, $M \pm m$ – 6,48 $\pm$ 0,10). Аналогичная ситуация наблюдалась и по другим признакам. В выборке около г. Душанбе самым высоким значением коэффициента вариации отличался кубитальный индекс – 11,93%, а в Горно-Бадахшанской области показатели тергита: длина – 4,08%, ширина – 3,94 % (рис. 2.).

Таблица 1

Морфометрические признаки рабочих пчел

№	Признак	Показатели					
		окрестности г. Душанбе			Горно-Бадахшанская автономная область		
		Lim	M ± m	Cv, %	Lim	M ± m	Cv, %
1	Длина хоботка, мм.	6,40-6,65	6,48±0,10	1,49	6,60-7,00	6,80±0,19	2,82
2	Длина правого переднего крыла, мм.	9,00-9,50	9,21±0,13	1,40	9,30-9,60	9,46±0,11	1,21
3	Длина 4-го тергита, мм.	2,20-2,60	2,45±0,15	5,95	2,30-2,50	2,40±0,10	4,08
4	Ширина 4-го тергита, мм.	4,25-5,00	4,55±0,22	4,85	4,40-5,00	4,59±0,18	3,94
5	Кубитальный индекс крыла, %	38,46-58,33	46,12±5,50	11,93	46,15-50,00	47,76±1,88	3,93
6	Тарзальный индекс, %	55,81-57,47	56,60±0,67	1,18	56,10-59,62	58,58±1,24	2,11

В целом, при рассмотрении диаграмм величин коэффициентов мы видим разделение пчел по данным выборкам, что характеризует их как отдельные популяции или, как процесс гибридизации, возникший в результате завоза других групп пчел. Представленные выборки по морфологической характеристике сближают только данные длины правого переднего крыла, что на наш взгляд, возможно, связано с незначительными отклонениями средних значений от популяционных показателей.

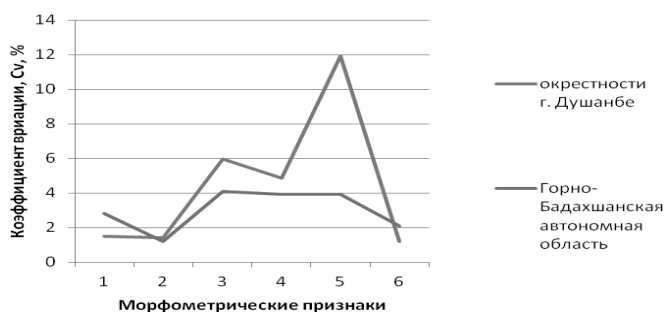


Рис. 2. Диаграмма величин коэффициента вариации, признаков рабочих пчел (номера соответствуют названиям признаков в табл. 1)

По классификации хитиновых покровов на брюшке у трутней в выборке из Горно-Бадахшанской области все особи (100 % выборки), характеризовались классом О. В пробах трутней из пасеки около г. Душанбе встречались два класса, а именно: О - 20 % от общего числа выборки и 1R - 80 %, соответственно. Как отмечают специалисты [5], комплексная оценка морфологии семей подразумевает, идентификацию таксономической принадлежности, как рабочих особей, так и трутней, что позволяет определять подвидовую принадлежность по первым особям и «чистоту» пчелиных маток по трутням. Однако, это можно провести в том случае, если известны стандарты по всем показателям трутней. К сожалению, данные сведения по карпатской

породе отсутствуют. В рамках данного направления, проведены изыскания тех же признаков у трутней, что и у рабочих особей (табл. 2).

Таблица 2

Морфометрические признаки трутней

№	Признак	Показатели					
		окрестности г. Душанбе			Горно-Бадахшанская автономная область		
		Lim	M ± m	Cv, %	Lim	M ± m	Cv, %
1	Длина хоботка, мм.	4,60-6,10	5,38±0,61	11,34	5,90-6,20	6,04±0,11	1,88
2	Длина правого переднего крыла, мм.	11,40-12,10	11,73±0,34	2,86	12,00-12,10	12,04±0,05	0,41
3	Длина 4-го тергита, мм.	2,50-2,80	2,68±0,13	4,68	2,70-2,80	2,75±0,05	1,87
4	Ширина 4-го тергита, мм.	6,50-6,90	6,75±0,15	2,19	6,80-6,90	6,85±0,05	0,75
5	Кубитальный индекс крыла, %	50,00-52,94	51,46±1,08	2,09	50,00-51,92	50,83±0,72	1,41
6	Тарзальный индекс, %	57,14-58,33	58,03±0,30	0,52	57,14-58,33	59,14±0,31	0,54

Как видно коэффициенты вариации признаков трутней из выборки около г. Душанбе имеют более высокие показатели, чем в Горно-Бадахшанской области. При этом, наиболее отличается длина хоботка трутней, где коэффициент составил -11,34 %. Минимальное значение было характерно для тарзального индекса – 0,52 %. В Горно-Бадахшанской области, в целом, коэффициенты вариации отличались низкими значениями и колебались в пределах от 0,41 (длина правого переднего крыла) до 1,88 % (длина хоботка). В выборках трутни характеризовались высокими значениями коэффициента вариации длины хоботка (рис. 3).

При рассмотрении коэффициентов вариации признаков трутней, можно отметить, что, так же, как и по рабочим особям в данном случае наблюдалось разделение выборок. Однако рассмотренные выборки трутней, так же как и по рабочим пчелам ненамного отличались по одному признаку, а именно: тарзальному индексу. Возможно, данный случай связан с минимальным отклонением данного значения обеих выборок от популяционных показателей. Однако, с учетом отсутствия породных стандартов по трутням, полученные данные позволяют отметить, что в исследованных точках наблюдаются отличия по размерам тела трутней и, возможно, полученные данные характеризуют отличия трутней в рамках субпопуляций.

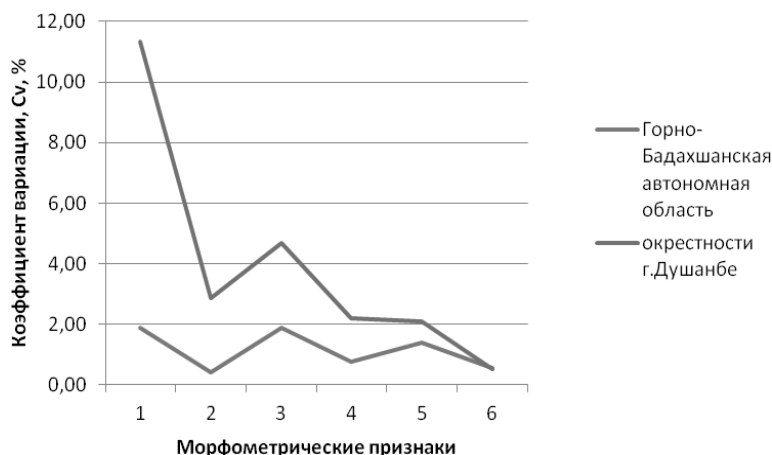


Рис. 3. Диаграмма величин коэффициента вариации, признаков трутней (номера соответствуют названиям признаков в табл. 2)

Визуальная оценка рабочих особей и трутней позволила зарегистрировать два вида морфологических изменений у последних, а именно: белый и гранатовый цвет простых и сложных глаз (рис. 4).

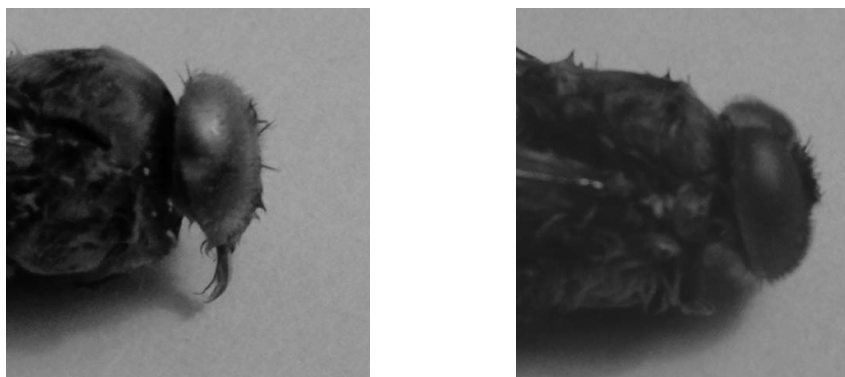


Рис. 4. Идентифицированные изменения цвета глаз у трутней: 1 – белый, 2 – гранатовый

Все трутни с изменениями были зарегистрированы в выборке из окрестностей г. Душанбе. В численном соотношении показатель составил: 1,1 % (5 особей) трутней с белыми глазами от общего числа выборки (450 трутней) и 3,3% (15 особей) с гранатовыми глазами, соответственно.

Таким образом, полученные данные по морфологической оценке рабочих особей и трутней позволяют отметить наличие медоносных пчел карпатского подвида в районе Горно-Бадахшанской области, а некоторые не соответствия выборки стандартным требованиям данных пчел на пасеке в районе г. Душанбе констатируют факты происходящих процессов гибридизации. Идентифицированные морфологические изменения глаз у трутней, на наш взгляд, связаны, как отмечают специалисты с воздействием различных антропогенных экотоксикантов.

Также можно отметить, что в результате, проведенной оценки внешних признаков трутней получены новые популяционные данные по их морфологии, что будет являться основой для дальнейших сравнительных изысканий в области

выявления и сохранения локальных чистопородных субпопуляций или резерватов *Apis mellifera carpatica* в Таджикистане. Представленные результаты комплексного анализа морфологии пчел являются основой для проведения дальнейших изысканий по их каталогизации, с учетом географической, природно-климатической, медоносной и других факторов, способствующих формированию отличительных особенностей современной популяционной структуры *Apis mellifera carpatica* на данной территории.

Список литературы

1. Алпатов, В.В. Породы медоносной пчелы. – М.: МОИСП, 1948.
2. Каххоров, Н.Ш. Хозяйственно-полезные признаки пчелиных семей для вывода пчеломаток при использовании подкормки, содержащей пробиотический препарат «Субтилбен»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Душанбе, 2017
3. Маннапов, А.Г. Морфофункциональные и биохимические показатели организма трутней в норме и эксперименте: монография / А.Г. Маннапов, В.М. Губайдуллин. – М., 2009.
4. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел. – 7-е изд. – М., 2006.
5. Скворцов, А.И. Морфометрический анализ трутней Чувашии / А.И. Скворцов, В.Н. Саттаров, В.Г. Семенов, Н.Р. Газизова // Пчеловодство. – 2018. – № 2. – С.
6. Шарипов, А. Повышение воспроизводительных продуктивных свойств, разработка эффективной системы управления жизнедеятельностью медоносных пчел в РТ: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Москва, 2012.
7. <https://www.advantour.com/rus/tajikistan/nature.htm>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Саттаров Венер Нуруллоевич**, декан естественно-географического факультета, д-р биол. наук, проф., кафедры биоэкологии и биологического образования, e-mail: wener5791@yandex.ru;
2. **Мирзоев Шамсиддин Джамоулудинович**, аспирант 1-го года обучения, направление 06.06.01 «Биологические науки», профиль «Зоология», e-mail: 94sorbon94@bk.ru;
3. **Сафаров Ахмадхон Сайдулович**, аспирант 1-го года обучения, направление 06.06.01 «Биологические науки», профиль «Зоология», e-mail: wener5791@yandex.ru;
4. **Шарипов Абдурашит**, д-р с.-х. наук, проф., заведующий кафедрой птицеводства и пчеловодства, e-mail: a.sharipov1951@mail.ru;
5. **Маннапов Альфир Габдулович**, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства, e-mail: 54alfir@mail.ru;
6. **Каххоров Нурулло Шарифович**, канд. с.-х. наук, заведующий отделом разработки проектов и привлечения инвестиций НАДФХ РТ, e-mail: nurullo-kahorov@mail.ru;
7. **Улугов Одилджон Пардаалиевич**, канд. с.-х. наук, заведующий кафедрой естественных наук, e-mail: odil25@mail.ru;
8. **Латинов Зувайдулло Тоджиддинович**, аспирант Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЭКОМОРФОЛОГИИ *APIS MELLIFERA* СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Саттаров В.Н., Сабирджонова М.Р., Мищук Р.В., Галиуллина Л.З., Сафина А.Р.,
¹Самерханов И.И.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. Показаны результаты оценки сохранности медоносных пчел среднерусской породы на территории северной лесостепной зоны Республики Башкортостан, которые являются составной структурой северной башкирской популяции медоносных пчел среднерусской породы *Apis mellifera mellifera*. Установлена сохранность таксономически чистых пчел на пасеках 24 населенных пунктов, относящихся Аскинскому, Архангельскому, Балтачевскому, Караидельскому, Янаульскому районам, что составляет 73 % из общей выборки, соответственно. В процессе идентификации породности пчел были выявлены наиболее вариабельные признаки (длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, кубитальный индекс), на формирование которых, наиболее сильно воздействуют процессы гибридизации. Наличие зарегистрированных чистопородных пчелиных семей, позволяет говорить о наличии биопотенциала популяции среднерусской породы на пасеках данного региона, что, в перспективе позволит создать племенные репродукторы и зону «чистого» разведения аборигенных пчел.

Ключевые слова: медоносная пчела, среднерусская порода, морфологические признаки, стандарт, северная лесостепная зона, Республика Башкортостан.

ADDITIONAL INFORMATION ON THE ECOMORPHOLOGY OF *APIS MELLIFERA* OF THE NORTHERN FOREST-STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Abstract. The results of the conservation assessment of honey bees of the Central Russian breed on the territory of the northern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan, which are a composite structure of the northern Bashkir population of honey bees of the Central Russian breed *Apis mellifera mellifera*, are shown. The safety of taxonomically clean bees was established on the apiaries of 24 settlements belonging to the Askinsky, Arkhangelsk, Baltachevsky, Karaidel, Yanaulsky districts, which is 73% of the total sample, respectively. In the process of identifying the breed of bees, the most variable features were identified (proboscis length, length and width of the right front wing, cubital index), the formation of which is most strongly influenced by hybridization processes. The presence of registered purebred bee families suggests the presence of a biopotential population of the Central Russian breed on the apiaries of the region, which, in the future, will create tribal reproducers and a zone of "pure" breeding of native bees.

Key words: honey bee, Central Russian rock, morphological signs, standard, northern forest-steppe zone, Republic of Bashkortostan.

Большей частью, племенная работа на пасеках любого уровня в настоящее время связана с повышением продуктивности пчелиных семей путем получения и использования помесных пчел. Данный метод, с точки зрения его научной обоснованности, не вызывает сомнений, также, как и использование эффекта

гетерозиса, позволяющего в случае удачных межпородных сочетаний значительно повысить продуктивность семей. Однако, успех данных мероприятий зависит от наличия биологически чистого материала [1, 2, 3, 4].

Конусова О.Л. и др. отмечали, что основной задачей пчеловодства является повышение продуктивности семей, основными признаками которых являются зимостойкость, медопроductивность, плодовитость маток. Для ее решения первостепенное значение имеют биологическая и хозяйственная оценка пчел, выявление чистопородных и получение высокопродуктивных маток [5]. Отмечая важность сохранения чистопородных пчел, еще В.А. Губин в одной из публикаций (1984), писал: «в условиях бесконтрольного спаривания пчел, находящихся в окружении пасек с семьями других пород или неизвестного происхождения, что, большей частью имеет место быть, вопрос практического использования эффекта гетерозиса не так прост, и безусловен» [6]. Также автор писал, что при этом, следует помнить, что межпородные гибриды могут, иметь «нередко ухудшенные свойства» [6]. В тоже время, Н.В. Островерхова и др. пишут, что генетическое разнообразие, характерное для природных популяций, является одним из наиболее важных условий, необходимых для устойчивого развития пчеловодства [7]. В настоящее время во всем мире наблюдается глобальная потеря разнообразия и численности пчел, поэтому одной из основных задач пчеловодства является сохранение аборигенных пород и популяций медоносной пчелы.

На территории Республики Башкортостан (РБ), по мнению некоторых ученых, помимо бурзянской популяции сохранились татышлинская, аскинская и балтачевская, которые способны составлять северо-башкирскую популяцию *Apis mellifera mellifera* [8, 9]. С учетом того, что во всех регионах происходят процессы глобальной гибридизации и исчезновения чистопородных популяций большую научно-практическую значимость представляют исследования в области мониторинга их сохранности

Материал и методы

Объектами исследований явились рабочие пчелы (рис. 1).



Рис. 1. Образец рабочей особи медоносной пчелы

Экспедиционные исследования (2010-2018 гг.) проводились на пасеках, в 6 административных районах северной лесостепной зоны Республики Башкортостан: Аскинский, Архангельский, Балтачевский, Караидельский, Нуримановский и Янаульский районы (рис. 2).

Общее количество пчелиных семей (п/с) составило 1300 из пазек 28 населенных пунктов. Применен общепринятый морфометрический метод оценки рабочих пчел. Сопоставление данных проводили с общепринятыми европейскими стандартами из литературных источников [10]. Для анализа сводных данных применена программа *Statistica*, версия 6.1.

Результаты проведенных морфологических исследований рабочих особей медоносных пчел (*Apis mellifera*) на территории северной лесостепной зоны Республики Башкортостан представлены в табл. 1.

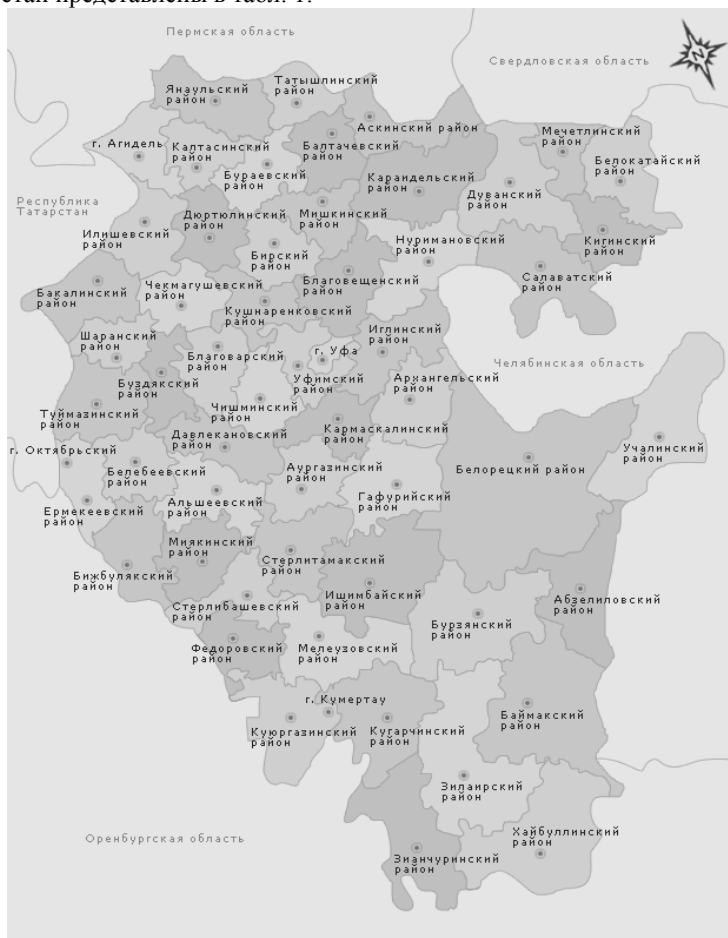


Рис. 2. Карта Республики Башкортостан

Результаты и их обсуждение

В Аскинском районе пробы взяты из пазек пяти пунктов – Аскино (40 п/с), Кучаново (60 п/с), Матала (50 п/с), Каюмова (50 п/с) и Степановка (50 п/с). Общее количество семей составило 250 шт. Практически по всем признакам пчелы соответствовали стандарту *Apis mellifera mellifera*. Например, средние показатели длины хоботка, мм: 6.19 ± 0.14 (Аскино), 6.16 ± 0.14 (Кучаново), 6.22 ± 0.09 (Матала), 6.23 ± 0.09 (Каюмова и Степановка)) не выходили за допустимые пределы стандарта (стандарт – 6.0-6.4 мм). Идентичная ситуация наблюдалась и по полученным показателям верхнего и нижнего *lim* (6.00 ± 6.40 (Аскино и Кучаново), 6.15 ± 6.40 (Матала и Каюмова), 6.10 ± 6.40 (Степановка)).

Таблица 1

**Результаты морфологических исследований *Apis mellifera*
на пасаках северной лесостепной зоны Республики Башкортостан**

Признак	*Показатель	Название района и результаты морфометрических измерений					
		Аскинский	Архangelский	Балтачевский	Караидельский	Нуримановский	Янаульский
Длина хоботка, мм	$M \pm m$	6.2±0.1	6.2±0.1	6.2±0.1	6.2±0.1	6.7±0.3	6.2±0.1
	<i>lim</i>	6.0-6.4	6.0-6.4	5.9-6.4	6.0-6.4	6.3-7.1	6.0-6.4
Длина правого переднего крыла, мм	$M \pm m$	9.3±0.1	9.3±0.1	9.3±0.1	9.3±0.2	8.9±0.1	9.4±0.2
	<i>lim</i>	9.0-9.6	9.0-10.0	9.2-10.0	9.0-10.0	8.7-10.0	9.2-10.1
Ширина правого переднего крыла, мм	$M \pm m$	3.1±0.1	3.2±0.1	3.1±0.1	3.2±0.1	3.1±0.1	3.1±0.2
	<i>lim</i>	3.0-3.5	3.0-3.5	3.0-3.5	3.0-3.5	2.7-3.5	3.0-3.5
Кубитальный индекс, %	$M \pm m$	63.4±0.1	63.4±0.9	63.5±0.8	63.5±0.8	59.6±2.8	63.6±0.9
	<i>lim</i>	60.0-65.0	60.0-65.0	60.0-65.0	61.4-65.0	53.5-65.4	60.0-65.0
Длина 4-го тергита, мм	$M \pm m$	2.3±0.1	2.3±0.1	2.4±0.1	2.3±0.1	2.3±0.1	2.4±0.1
	<i>lim</i>	2.3-2.5	2.3-2.5	2.3-2.5	2.3-2.5	2.1-2.6	2.3-2.6
Ширина 4-го тергита, мм	$M \pm m$	4.9±0.1	4.8±0.1	4.8±0.1	4.8±0.1	4.8±0.1	4.8±0.1
	<i>lim</i>	4.8-4.9	4.8-4.9	4.8-5.0	4.8-5.0	4.6-4.9	4.8-5.0
Длина 4-го стернита, мм	$M \pm m$	3.1±0.1	3.1±0.1	3.1±0.1	3.1±0.1	3.1±0.1	3.1±0.1
	<i>lim</i>	3.1-3.2	3.1-3.3	3.0-3.2	3.0-3.2	2.9-3.2	3.0-3.2
Ширина 4-го стернита	$M \pm m$	4.8±0.1	4.8±0.1	4.8±0.1	4.8±0.1	3.9±0.1	4.8±0.1

	<i>lim</i>	4.8-4.9	4.8-4.9	4.7-4.9	4.6-4.9	3.9-4.1	4.7-4.9
Длина воскового зеркальце, мм	<i>M±m</i>	2.6±0.1	2,6±0,1	2.6±0.1	2.6±0.1	2.5±0.1	2.6±0.1
	<i>lim</i>	2.5-2.7	2.5-2.7	2.5-2.7	2.5-2.7	2.4-2.8	2.5-2.7
Ширина воскового зеркальце, мм	<i>M±m</i>	1.6±0.1	1.6±0.1	1.6±0.1	1.6±0.1	1.5±0.1	1.6±0.0
	<i>lim</i>	1.5-1.6	1.5-1.7	1.5-1.6	1.5-1.7	1.4-1.7	1.5-1.7
Тарзальный и индекс, %	<i>M±m</i>	53.1±0.7	53.1±0.7	53.1±0.7	53.1±0.9	53.9±2.7	53.4±0.8
	<i>lim</i>	52.4-54.6	52.4-54.6	50.4-54.6	50.4-54.6	49.3-59.6	50.7-55.0

**Примечание. В таблице представлены округленные, до десятой доли значения, а далее по тексту идут расширенные до сотых долей, соответственно*

По длине и ширине крыла наблюдалась такая же ситуация: стандарт среднерусской породы – 9-10 мм (длина), 3-3.5 мм (ширина). Показатели длины составили: средние значения – 9.32±0.06 (Аскино), 9.32±0.05 (Кучаново), 9.31±0.06 (Матала), 9.31±0.06 (Каюмова), 9.31±0.05 (Степановка); показатели *lim*: 9.30-9.60 (Аскино, Кучаново и Степановка), *lim* 9.00-9.50 мм (Матала и Каюмова). По ширине установлена следующая ситуация: средние значения – 3.13±0.12 (Аскино), 3.12±0.11 (Кучанова), 3.16±0.09 (Матала), 3.15±0.09 (Каюмова) и 3.14±0.11 (Степановка). По кубитальному индексу также наблюдалось соответствие стандарту – 60-65%. Средние значения признака составили: 63.42±0.98 (Аскино), 63.52±0.91 (Кучанова), 63.51±0.85 (Матала), 63.51±0.85 (Каюмова) и 63.46±0.99 (Степановка). Следующий признак – тергит. Параметры были идентичны среднерусской породе (стандарт длины – 2.30-2.60 мм, ширина – 4.80-5.00 мм). Средние показатели длины и ширины тергита были следующими (мм): 2.37±0.08 и 4.86±0.05 (Аскино), 2.36±0.08, 4.86±0.04 (Кучанова), 2.36±0.07 и 4.86±0.04 (Матала), 2.36±0.07 и 4.85±0.05 (Каюмова) и 2.36±0.770, 4.86±0.05 (Степановка). Показатели *lim* длины и ширины тергита также не выходили за рамки стандарта, мм: 2.36-2.55 и 4.82-4.96 (Аскино); 2.30-2.55, 4.82-4.96 (Кучаново); 2.30-2.50, 4.82-4.96 (Матала); 2.30-2.50 и 4.81-4.96 (Каюмова) и 2.30-2.55, 4.82-4.96 (Степановка). По показателям стернита также наблюдалось соответствие стандарту (длина 3-3.20 мм, ширина – 4.75-4.90 мм). Например, Аскино – длина 3.14±0.06, *lim* – 3.02-3.19, соответственно, ширина – 4.81±0.06, *lim* 4.75-4.90; Кучаново – 3.13±0.06, *lim* 3.02-3.19; 4.81±0.05, *lim* 4.76-4.85; Матала – 3.13±0.06, *lim* 3.02-3.18; 4.80±0.06, *lim* 4.75-4.90; Каюмова – 3.15±0.06, *lim* 3.03-3.17; 4.80±0.05, *lim* 4.75-4.90; Степановка – 3.16±0.01, *lim* 3.04-3.19 и 4.81±0.05. Следующий признак – восковое зеркальце (стандарт – длина 2.45-2.70 мм, ширина 1.50-1.70 мм). Данные показатели не выходили за верхние и нижние рамки стандарта. Последний исследуемый признак – тарзальный индекс. По нему пчелы также соответствовали среднерусской породе (50-55%): в Аскино средний показатель составил 53.07±0.71 (*lim* 53.39-54.57), в Кучаново, соответственно, 53.07±0.708 (*lim* 52.39-54.56), в Матала – 53.09±0.745 (*lim* 52.38-54.56), в Каюмова – 53.08±0.73 (*lim* 52.40-54.56) и в Степановке – 53.90±0.73 (*lim* 52.52-54.57).

В Архангельском районе были исследованы пчелы четырех населенных пунктов: Тереклы (50 п/с), Айтмембетово (50 п/с), Аскино (50 п/с) и Бакалдинское (50 п/с). По результатам, можно сделать вывод о наличии среднерусских пчел. По средним показателям и *lim* длины хоботка получены следующие данные, мм:

д. Тереклы – 6.22 ± 0.06 (*lim* 6.10-6.30); д. Айтмембетово – 6.21 ± 0.07 (*lim* 6.00-6.30), д. Аскино – 6.21 ± 0.07 (*lim* 6.00-6.40), Бакалдинское – 6.20 ± 0.14 (*lim* 6.00-6.40). Средние показатели кубитального индекса также соответствовали стандарту, %: 63.46 ± 0.93 (Тереклы), 63.45 ± 0.93 (Айтмембетово), 63.38 ± 0.89 (Аскино), 63.65 ± 0.98 (Бакалдинское). Такая же ситуация наблюдалась и по другим признакам.

В Балтачевском районе выборка проведена на пасеках шести пунктов: Старобалтачево (35 п/с), Кундашлы (45 п/с), Мишкино (30 п/с), Сейтяково (30 п/с), Норкино (30 п/с) и Анновка (30 п/с). По всем показателям пчелы соответствовали среднерусской породы. На пасеках Сейтяково встречались пчелы, признаки которых выходили за предельно допустимые значения *lim* стандарта по длине хоботка (стандарт 6-6.4 мм). Но, несмотря на это, можно отнести пчел данного населенного пункта к среднерусским, т.к. по сведению многих авторов стандарт по длине хоботка – 5.95-5.50 мм, а по остальным параметрам пчелы соответствовали среднерусской породе.

В Караидельском районе выборка осуществлена на пасеках следующих пунктов: Байкирашево (60 п/с), Караидель (50 п/с), Сулейманово (40 п/с) и Явгильдино (50 п/с). Средние показатели длины хоботка составили (мм): 6.25 ± 0.09 (Байкирашево), 6.24 ± 0.08 (Караидель), 6.23 ± 0.07 (Сулейманово), 6.24 ± 0.08 (Явгильдино). По длине и ширине крыла наблюдалась идентичная ситуация. Средние значения длины составили (мм): 9.32 ± 0.02 (Байкирашево), 9.35 ± 0.16 (Караидель), 9.36 ± 0.15 (Сулейманово), 9.34 ± 0.12 (Явгильдино); *lim* составил 9.00-10.00 (Байкирашево и Караидель), 9.10-9.90 (Сулейманово) и 9.30-10.00 (Явгильдино). Средние значения ширины крыла, мм: 3.17 ± 0.12 (Байкирашево), 3.17 ± 0.11 (Караидель), 3.18 ± 0.11 (Сулейманово), 3.18 ± 0.12 (Явгильдино).

По кубитальному индексу также наблюдалось соответствие стандарту, мм: 63.46 ± 0.91 (Байкирашево), 63.54 ± 0.88 (Караидель), 63.48 ± 0.75 (Сулейманово), 63.50 ± 0.90 (Явгильдино). По *lim* индекса также было установлено соответствие стандарту. Параметры тергита полностью соотносились со среднерусской породой, мм: 2.37 ± 0.08 и 4.87 ± 0.05 (Байкирашево), 2.36 ± 0.08 , 4.87 ± 0.05 (Караидель), 2.39 ± 0.06 и 4.89 ± 0.06 (Сулейманово), 2.39 ± 0.06 и 4.87 ± 0.05 (Явгильдино). По стерниту и восковому зеркальцу была установлена идентичная ситуация. Например, восковое зеркальце, мм: Байкирашево – длина 3.13 ± 0.07 , *lim* 3.02-3.19, ширина – 4.79 ± 0.05 , *lim* 4.75-4.90; Караидель – 3.14 ± 0.06 , *lim* 3.02-3.19; 4.80 ± 0.05 , *lim* 4.75-4.90; Сулейманово – 3.11 ± 0.074 , *lim* 3.00-3.19; 4.82 ± 0.05 , *lim* 4.75-4.90; Явгильдино – 3.14 ± 0.06 , *lim* 3.00-3.19; 4.80 ± 0.055 , *lim* 4.75-4.90. По тарзальному индексу пчелы также соответствовали стандарту породы: в Байкирашево средний показатель составил $53.22 \pm 0.77\%$ (*lim* 52.52-54.57), в Караиделе, соответственно, $53.15 \pm 0.72\%$ (*lim* 52.52-54.43), в Сулейманово – $53.14 \pm 0.96\%$ (*lim* 50.36-54.43), и в Явгильдино – $53.09 \pm 0.92\%$ (*lim* 51.55-54.57).

В Нуримановском районе выборка взята из 250 п/с четырех пунктов: Никольское, Новокулево, Урман и Новоисаево. В данном районе были зарегистрированы процессы гибридизации. Например, параметры длины хоботка были следующими, мм: 6.73 ± 0.22 , а *lim* – составил 6.50-7.00 (Никольское), 6.71 ± 0.26 , при *lim* 6.30-7.10 (Новокулево), 6.74 ± 0.25 (*lim* 6.30-7.00) (Урман), 6.68 ± 0.26 (*lim* 6.40-7.10) (Новоисаево). Как мы видим, средние показатели превышают стандарт *Apis mellifera mellifera*, но нижняя граница *lim* у пчел в Новокулево, Новоисаево и Урмани соответствует среднерусской породе, в то время как верхняя граница выходит за требуемые рамки. В Никольском границы *lim* пчел не совпадают со стандартом породы. По длине и ширине крыла отмечено следующее: средние показатели на двух пасеках не попадают под породный стандарт, мм: Новокулево (8.99 ± 0.10) и Новоисаево (8.98 ± 0.08), а в двух других соответствовали: Никольское (9.00 ± 0.09) и Урман (9.02 ± 0.17). По ширине крыла средние значения соотносились к среднерусской породе (3.13 ± 0.15 – Никольское, 3.14 ± 0.12 – Новокулево, 3.13 ± 0.15 – Урман, 3.17 ± 0.12 – Новоисаево). По кубитальному индексу наблюдалась идентичная ситуация. Например, средние значения выходили за

требуемые стандарты, %: 59.71 ± 2.74 (Никольское), 59.80 ± 2.72 (Новокулево), 59.18 ± 2.92 (Урман), 59.89 ± 2.98 (Новоисаево). Противоречивые результаты были получены и по длине тергита. Здесь средние показатели у пчел на трех пасеках соответствовали стандарту, мм: Никольское – 2.31 ± 0.09 ; Новокулево – 2.30 ± 0.07 ; Урман – 2.31 ± 0.08 . В Новоисаево длина тергита была ниже стандарта среднерусской породы – 2.28 ± 0.052 . По *lim* длины тергита результаты были также противоречивыми: нижняя граница *lim* везде была ниже допустимого предела: Никольское – $2.16-2.65$ мм; Новокулево – $2.16-2.55$ мм; Урман – $2.10-2.55$ мм; Новоисаево – $2.21-2.40$ мм, а верхняя – соответствовала среднерусской породе. Другой показатель тергита – ширина. В Новоисаево среднее значение и нижний показатель *lim* были ниже стандарта – 4.79 ± 0.08 мм и $4.65-4.96$ мм, соответственно. В оставшихся населенных пунктах средние значения совпадали с принятым стандартом, мм: Никольское – 4.81 ± 0.08 , Новокулево 4.81 ± 0.08 , Урман – 4.81 ± 0.08 . По показателям средних значений длины стернита установлено соответствие *Apis mellifera mellifera*, мм: Никольское – 3.10 ± 0.08 ; Новокулево – 3.11 ± 0.08 ; Урман – 3.10 ± 0.08 ; Новоисаево – 3.11 ± 0.083 . По значениям *lim* только на одной пасеке: Никольское – $3.00-3.20$ мм. На остальных – нижняя граница *lim* не соответствовала: Новокулево – $2.99-3.20$ мм, Урман – $2.99-3.22$ мм, Новоисаево – $2.99-3.21$ мм. По ширине стернита соответствие стандарту не зарегистрировано. По параметрам воскового зеркала были получены также разноречивые результаты. При стандарте, $1.50-1.70$ мм, получены следующие данные: Никольское (1.54 ± 0.08), Новокулево (1.54 ± 0.07), Урман (1.54 ± 0.07), Новоисаево (1.56 ± 0.07). Анализ значений *lim* длины зеркала показал выход нижних границ за рамки стандарта, но соответствие по верхней границе, за исключением пасеки в Никольском: Никольское ($1.41-1.72$ мм), Новокулево ($1.39-1.67$ мм), Урман ($1.40-1.65$ мм), Новоисаево ($1.43-1.66$ мм). По ширине воскового зеркала получены идентичные результаты. По тарзальному индексу установлено, что средние показатели не расходятся с требованиями стандарта, но показатели *lim* указывали на наличие иной породы, т.к. нижние и верхние показатели выходили за требования стандарта: $49.52-59.02\%$, $49.52-59.59\%$, $49.51-59.59$, $49.27-58.82\%$.

В Янаульском районе выборка проведена в следующих пунктах: Байгузино, Исанбаево, Ямбаево, Ахтиял и Сандугач. Общее количество семей составило 200 шт. По всем признакам пчелы соответствовали стандарту породы. Средние значения длины хоботка составляли, мм: Байгузино – 6.16 ± 0.16 ; Исанбаево – 6.27 ± 0.08 ; Ямбаево – 6.26 ± 0.07 ; Ахтияле – 6.25 ± 0.12 ; Сандугаче – 6.27 ± 0.07 . По длине крыла средние значения находились в следующих пределах, мм: 9.44 ± 0.24 (Байгузино), 9.44 ± 0.23 (Исанбаево), 9.41 ± 0.17 (Ямбаево), 9.46 ± 0.25 (Ахтиял), 9.43 ± 0.21 (Сандугач). По ширине крыла средние значения составляли, мм: 3.19 ± 0.18 (Байгузино), 3.20 ± 0.13 (Исанбаево), 3.18 ± 0.17 (Ямбаево), 3.13 ± 0.15 (Ахтиял) и 3.21 ± 0.140 (Сандугач). По кубитальному индексу, %: 63.66 ± 1.02 (Байгузино), 63.70 ± 0.89 (Исанбаево), 63.69 ± 0.79 (Ямбаево), 63.46 ± 1.09 (Ахтиял) и 63.68 ± 0.82 (Сандугач). Следующий оцененный признак – тергит. Параметры его также полностью соответствовали среднерусской породе. Средние показатели длины и ширины, мм: 2.37 ± 0.08 и 4.86 ± 0.04 (Байгузино), 2.44 ± 0.07 , 4.90 ± 0.06 (Исанбаево), 2.44 ± 0.07 и 4.90 ± 0.06 (Ямбаево), 2.44 ± 0.07 и 4.89 ± 0.06 (Ахтиял) и 2.43 ± 0.07 , 4.89 ± 0.05 (Сандугач). По стерниту, мм: Байгузино – длина 3.14 ± 0.06 , *lim* – $3.02-3.19$, ширина – 4.81 ± 0.06 , *lim* $4.75-4.90$; Исанбаево – 3.14 ± 0.07 , *lim* $3.00-3.20$; 4.83 ± 0.05 , *lim* $4.76-4.95$; Ямбаево – 3.14 ± 0.05 , *lim* $3.05-3.20$; 4.84 ± 0.05 , *lim* $4.77-4.95$; Ахтиял – 3.13 ± 0.05 , *lim* $3.02-3.19$; 4.82 ± 0.06 , *lim* $4.75-4.90$; Сандугач – 3.14 ± 0.05 , *lim* $3.05-3.20$ и 4.83 ± 0.05 , $4.77-4.95$. Восковое зеркальце, мм: Байгузино – 1.56 ± 0.03 (*lim* $1.53-1.61$), 2.58 ± 0.07 (*lim* $2.50-2.70$); Исанбаево – 1.56 ± 0.03 (*lim* $1.50-1.65$), 2.59 ± 0.07 (*lim* $2.52-2.70$); Ямбаево – 1.56 ± 0.03 (*lim* $1.54-1.65$), 2.60 ± 0.06 (*lim* $2.54-2.70$); Ахтиял – 1.55 ± 0.025 (*lim* $1.55-1.60$), 2.60 ± 0.06 (*lim* $2.53-2.69$); Сандугач 1.57 ± 0.03 ($1.53-1.6$), 2.61 ± 0.07 (*lim* $2.50-2.70$). Тарзальный индекс, %: в Байгузино средний показатель

составил 53.07 ± 0.72 (*lim* 52.39-54.57), в Исанбаево, соответственно, 53.23 ± 0.85 (*lim* 51.16-54.75), в Ямбаево – 53.21 ± 0.863 (*lim* 50.70-54.50), Ахтиял – 53.10 ± 0.80 (*lim* 51.00-53.55), Сандугач – 54.22 ± 0.72 (*lim* 52.10-54.20).

В целом, пчелы среднерусской породы, были зарегистрированы на пасеках 24 населенных пунктов: Аскинский район – Аскино, Кучаново, Матала, Каюмово, Степановка; Архангельский – Тереклы, Айтмембетово, Аскино и Бакалдинское; Балтачевский – Старобалтачево, Кундашлы, Мишкино, Сейтяково, Норкино и Анновка; Караидельский – Байкирашево, Караидель, Сулейманово, Явгильдино; Янаульский – Байгузино, Исанбаево, Ямбаево, Ахтиял, Сандугач. В Нуримановском районе были отмечены гибридные формы пчел – Никольское, Новокулево, Урман, Новоисаево. Также стоит отметить, что в процессе идентификации пород медоносных пчел были выявлены наиболее вариабельные признаки (длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, кубитальный индекс), на которые, на наш взгляд, наиболее сильно воздействуют процессы гибридизации. К основным инструментам способствующим протеканию данных биологических явлений относятся, прежде всего, многолетняя экспансия иных пород и породных групп, а также отсутствие научно-обоснованных селекционно-племенных мероприятий как в отдельно взятых пасеках, так и в целом на территории лесостепной зоны Республики Башкортостан. Однако, наличие зарегистрированных чистопородных пчелиных семей, позволяет говорить о наличии биопотенциала популяции среднерусской породы на пасеках данного региона.

Известен факт, свидетельствующий об уникальности и консервативности локальных адаптаций медоносных пчел. Однако, в результате мероприятий, не учитывающих вопросы популяционной биологии, происходят процессы, ведущие к исчезновению аборигенных популяций, что и относится к башкирской популяции медоносной пчелы. Проведенные исследования в северной зоне РБ позволили выявить 950 (73%) семей среднерусской породы, из 1300, что является некоторым доказательством наличия на данной территории локальной популяции, некогда относящейся к горнолесному экотипу. На наш взгляд, доминантное содержание пчел среднерусской породы объясняется наличием резерватов в Татышлинском районе и приграничных районах Пермской области, низкое содержание сельскохозяйственных угодий, наличие липовых насаждений, а также присутствие Бирского, Аскинского заказников, в которых проводятся определенные природоохранные мероприятия.

В перспективе, создание племенных хозяйств позволит восполнить нехватку племенного материала на любительских и профессиональных пасеках и будет являться первым этапом в переходе на чистопородное разведение. При этом, дальнейшим шагом является переход на создание зоны «чистого» разведения в северной зоне РБ и конечно же, основным инструментом при этом будет являться работа по созданию «трутневого барьера», с учетом сохраняемой породы.

Список литературы

1. Абдулгазина Н.М., Абдуллин М.Ф., Бакалова М.В. и др. Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L.: коллективная монография. – М.: ООО «Товарищество научных изданий КМК», 2016. – С.20-25.
2. Еськова М.Д. Биологические основы пчеловодства: учебное пособие – М.: РГАЗУ, 2010. – 175с.
3. Zemskova N.E. Morphological characteristics of honey bees of the Volga region International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” / N.E. Zemskova, V.N. Sattarov, A.I. Skvortsov, V.G. Semenov // BIO Web Conf. – 2020. – V. 17.
4. Газизова Н.Р. Комплексная морфологическая оценка трутней *Apis mellifera* на территории Южного Урала / Н.Р. Газизова, Ч.Р. Галиева, В.Р. Туктаров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – №2(50). – С.65-71.

5. Конусова О.Л. Биологическая и хозяйственная оценка семей медоносной пчелы (*Apismellifera*L.) в некоторых районах Томской области Вестник Томского государственного университета / О.Л. Конусова, Ю.Л. Погорелов, Н.В. Островерхова, С.А. Рассейкин и др. // Биология. – 2010. – №1(9). – С.29-41.

6. Губин В.А., Чистопородные пчелы – основа племенной работы на пасеке / В.А. Губин // Пчеловодство. – 1984. – №3. – С.24-25.

7. Островерхова Н.В. Разнообразие медоносной пчелы *Apismellifera*L. в Томской области по морфометрическим и молекулярно-генетическим маркерам / Н.В. Островерхова, С.А. Россейкина, О.Л. Конусова, А.Н. Кучер, Т.Н. Киреева // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. – 2019. – №47. – С.142-173.

8. Ильясов, Р.А. Анализ состояния генофонда современной популяции темной лесной пчелы *Apismelliferamellifera* Урала и Поволжья / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.В. Петухов, А.Г. Николенко // Биомика. – 2015. – Т.7 (3). – С. 167-191.

9. Ильясов, Р.А. Локальные популяции *Apis mellifera mellifera* L. на Урале / Р.А. Ильясов, А.В. Петухов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Генетика. – 2007. – Т.43 (6). – С. 855-858.

10. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – С.126-159.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Саттаров Венер Нуруллович, д-р биол. наук, декан естественно-географического факультета, профессор кафедры биоэкологии и биологического образования, E-mail: wener5791@yandex.ru

2. Сабирджонова Миляуша Рафаэловна, преподаватель колледжа БГПУ им. М. Акмуллы, E-mail: nurkaeva88@bk.ru

3. Мищук Роман Викторович, аспирант 1-го обучения, кафедра биоэкологии и биологического образования, E-mail: mishchukrv@mail.ru

4. Галиуллина Луиза Зинуровна, студент 4 курса направления 06.03.01 – Биология, направленность (профиль) «Биоэкология»

5. Сафина Альфина Ренатовна, студент 4 курса направления 06.03.01 – Биология, направленность (профиль) «Биоэкология»

6. Самерханов Ильнур Иршатович, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, E-mail: vnivi.med@mail.ru

УДК 636.2.054:575.162

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ЛЕПТИНА (*LEP*) НА КАЧЕСТВО И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОВЯДИНЫ

¹Седых Т.А., ²Калашикова Л.А.

¹Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа, Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, г. Москва, Россия

Аннотация. Использование ДНК-маркеров в качестве дополнительного критерия отбора и подбора животных позволяет повысить эффективность селекции мясного скота. Целью исследования явилось определение влияния полиморфизма гена лептина на качество и химический состав говядины. В ходе исследования отмечены тенденции увеличения белково-качественного показателя в мясе бычков с генотипом *LEP^{AA}* и энергетической ценности мяса у животных с генотипом *LEP^{BB}*. Установлена ассоциация генотипа *LEP^{BB}* с повышенным содержанием жира в длиннейшей мышце спины и общей

пробе мяса-фарша. Таким образом, генотипирование по *SNPLEP-A422B* может быть использовано в селекции скота герефордской и лимузинской пород с целью улучшения мясных качеств.

Ключевые слова: полиморфизм, ген лептина, качество говядины, герефордская порода, лимузинская порода

INFLUENCE OF LEPTIN GENE POLYMORPHISM (LEP) ON THE QUALITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF BEEF

Abstract. The use of DNA markers as an additional criterion for selection and selection of animals makes it possible to increase the efficiency of breeding meat cattle. The aim of the study was to determine the effect of leptin gene polymorphism on the quality and chemical composition of beef. In the course of the study, the tendencies of increasing the protein-quality index in the meat of steers with the leptins genotype and the energy value of meat in animals with the LEP^{BB} genotype were noted. The Association of the LEP^{BB} genotype with an increased fat content in the longest back muscle and the total sample of minced meat was established. Thus, genotyping according to SNP *LEP A422B* can be used in the selection of cattle of Hereford and Limousine breeds in order to improve meat qualities.

Keywords: polymorphism, leptin's gene, the quality of meat, Hereford, Limousine breed

Производство высококачественной говядины, как правило, осуществляется за счет разведения специализированных мясных пород крупного рогатого скота, которые сочетают высокую энергию роста с хорошими откормочными качествами. Маркерная селекция является важным звеном в процессе получения животных с желаемыми хозяйственно-полезными признаками, поскольку дает возможность определить генетический потенциал мясной продуктивности в раннем возрасте [1,2]. Одним из известных гормонов, влияющих на качество мяса, является лептин, который продуцируется адипоцитами, регулирует накопление жировых отложений в организме, пищевое поведение, весовой и линейный рост животных, развитие телосложения, функцию иммунной и воспроизводительной систем [3-10]. В связи с этим, целью наших исследований явилось определение влияния полиморфизма гена лептина на качество и химический состав говядины. В задачи исследования входило: генотипирование бычков герефордской и лимузинской пород по *SNPLEP-A422B*; определение качества и химического состава говядины у бычков различных генотипов по гену *LEP*.

Методика. Объектами исследования являлись бычки герефордской породы в количестве 114 голов (вторая и третья отечественная генерация австралийских герефордов, ООО «САВА-Агро-Усень») и лимузинской породы в количестве 111 голов (четвертое поколение, полученное поглотительным скрещиванием симментальских коров с быками французской селекции, «САВА-Агро-Япрык»). Хозяйства являются племенными заводами. Разведение скота осуществляется по стойлово-пастбищной технологии с элементами ресурсосбережения [11]. Генотипирование осуществлялось в лаборатории ДНК-технологий Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела и в лаборатории молекулярной генетики Башкирского государственного аграрного университета. Выделение ДНК проводили общепринятыми методами [2]. Полиморфность гена *LEP* определяли методом (ПЦР-ПДРФ) с использованием праймеров: F: 5'-tgg-agt-ggc-ttg-tta-ttt-tct-tct-3'; R: 5'-gtc-ccc-gct-tct-ggc-tac-cta-act-3'. Амплификаты гена расщепляли эндонуклеазой *Sau3A1*. Число и длину рестрикционных фрагментов определяли электрофоретически в 7,5%-ном ПААГе в УФ-свете после окрашивания бромистым этидием. Для анализа гелей применяли геледокументирующую систему Gel Doc XR и прилагаемое к ней программное обеспечение Image Lab версия 2.0 «DNA-analyser». Размеры рестрикционных фрагментов: LEP^{AA} – 390,32 пн; LEP^{AB} – 390,303,88,32 пн; LEP^{BB} – 303,88,32 пн.

Из туш бычков различных генотипов по *SNPLEP-A422B* были сформированы три группы: I – из туш бычков с генотипом *LEP^{AA}* (n=10), II – *LEP^{AB}* (n=10), III – *LEP^{BB}* (n=5). Убой животных проводился в условиях мясокомбината САВА. Оценку качества мяса и мясного бульона проводили в соответствии с ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Химический состав длиннейшей мышцы спины и общей пробы мяса-фарша исследовали в ВИЖ им Л.К. Эрнста (п. Дубровицы). Содержание триптофана и оксипролина определяли в лаборатории ВНИИМС (г. Оренбург). Белково-качественный показатель рассчитывали по формуле Александра В.М. (1951). Статистическую обработку результатов проводили стандартным методом с использованием программного приложения «Excel» из пакета «MicrosoftOffice».

Результаты и обсуждение. При генотипировании бычков герефордской и лимузинской пород по *SNPLEP-A422B* нами получено следующее распределение генотипов: *LEP^{AA}* – 47,34% и 52,25%; *LEP^{AB}* – 4,35% и 37,84%; *LEP^{BB}* – 12,28% и 9,91%, аллелей *LEP^A* и *LEP^B* – 0,68 и 0,32; 0,71 и 0,29. соответственно. Установлено отсутствие влияния полиморфизма гена на показатели органолептической оценки мясного сырья. В среднем общее качество мяса довольно высокое, 8,53-8,54 баллов, мясного бульона – 8,60-8,61 баллов. В результате исследования химического состава длиннейшей мышцы спины установлена связь полиморфизма гена *LEP* с содержанием жира в длиннейшей мышце спины. У бычков генотипа *LEP^{BB}* герефордской и лимузинской пород содержание внутримышечного жира достоверно ($P<0,05$) выше на 0,76% и 0,74%, соответственно, чем в длиннейшей мышце спины бычков генотипа *LEP^{AA}*. У бычков обеих исследуемых пород наблюдается тенденция некоторого увеличения количества белка в длиннейшей мышце спины у генотипа *LEP^{KA}* (21,60%), а у лимузинского – доля белка выше в животных с генотипом *LEP^{AA}* (21,67%). Наибольшее содержание жира в общей пробе мяса-фарша наблюдается у животных генотипа *LEP^{BB}* обеих исследуемых пород. Отмечено достоверное увеличение показателя ($P<0,05$) в мясе бычков вышеуказанного генотипа герефордской породы на 0,85%; от бычков лимузинской – на 0,72%. В целом, по другим показателям наблюдается тенденция незначительного снижения содержания общей влаги и, соответственно, увеличения сухого вещества в направлении *LEP^{AA}→LEP^{AB}→LEP^{BB}*. Полученные данные согласуются с результатами AntonI. с соавт. (2011), которые определили взаимосвязь полиморфизма гена лептина с содержанием внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины, что ассоциируется с большей мраморностью [12]. В мясе, полученном от герефордских бычков генотипа *LEP^{AA}* показатель триптофана выше на 3,25% (369,02 мг/%), у лимузинов – на 3,19% (383,22 мг/%), по сравнению с мясом животных генотипа *LEP^{BB}*. Говядина, полученная от животных с генотипом *LEP^{AA}* имела более высокий белково-качественный показатель. Энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины и общей пробы мяса-фарша увеличивалась по генотипам в направлении *LEP^{AA}→LEP^{AB}→LEP^{BB}*.

Выводы. Таким образом, в ходе исследования установлена ассоциация генотипа *LEP^{BB}* с повышенным содержанием жира в длиннейшей мышце спины и общей пробе мяса-фарша. Наблюдаются тенденции увеличения белково-качественного показателя в мясе бычков с генотипом *LEP^{AA}* и энергетической ценности мяса у животных с генотипом *LEP^{BB}*. Таким образом, генотипирование по *SNPLEP-A422B* может быть использовано в селекции скота герефордской и лимузинской пород с целью улучшения мясных качеств.

Список литературы

1. Зиновьева Н.А., Костюнина О.В., Гладырь Е.А., Банникова А.Д., Харзинова В.Р., Ларионова П.В., Шавырина К.М., Эрнст Л.К. Роль ДНК маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 8–10.

2. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю., Ганченкова Т.Б., Дунин М.И., Приданова И.Е. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота. – Лесные поляны: ВНИИ плем, 2015. – 35 с.
3. Komisarek J. Impact of LEP and LEPR gene polymorphisms on functional traits in Polish Holstein-Friesian cattle // *Animal Science Papers and Reports*. – 2010. – V.10. – P.133-141.
4. Yoon D.H., Cho B.H., Park B.L., Choi Y.H., Cheong H.S., Lee H.K., Chung E.R., Cheong I.C., Shin H.D., Yoon D.H., Cho B.H., Park B.L., Choi Y.H., Cheong H.S., Lee H.K., Chung E.R., Cheong I.C., Shin H.D. Polymorphic Bovine Leptin Gene / *J.Anim.Sci.* – 2005. – V.18. – №11. – P.1548-1551.
5. Curi A. Chardulo L.A.L., Arrigoni. M.D.B., Silveira A.C., Oliveira H.N. Associations between LEP, DGAT1 and FABP4 gene polymorphisms and carcass and meat traits in Nelore and crossbred beef cattle // *Arrigoni Livestock Science*. – 2011. – №135. – p.p. 244–250
6. Buchanan F.C., Fitzsimmons C.J., Van Kessel A.G., Thue T.D., Winkelman-Sim D.C., Schmutz S.M. Association of a missense mutation in bovine leptin gene with carcass fat content and leptin mRNA levels // *Genet. Sel. Evol.* – 2002. – №34. – p.p.105-16.
7. Aviles C., Polvillo O., Pena F., Juarez M., Martinez A.L., Molina A. Associations between DGAT1, FABP4, LEP, RORC, and SCD1 gene polymorphisms and fat deposition in Spanish commercial beef // *Animal Biotechnology*. – 2015. – №26(1). – p.p. 40-44.
8. Zwierchowski L., Oprzadek J., Dymnicki E. An association of growth hormone, K-casein, B-lactoglobulin, Leptin and Pit1 loci polymorphism with growth rate and carcass traits in beef cattle // *Anim. Sci. papers and report*. – 2001. – V. 19. – № 1. – P. 65-77.
9. Carvalho T.D., Siqueira F., Júnior R.A.A.T., Medeiros S.R., Feijó G.L.D., Junior M.D.S., Blecha I.M.Z., Soares C.O. Association of polymorphisms in the leptin and thyroglobulin genes with meat quality and carcass traits in beef cattle // *Revista Brasileira de Zootecnia*. – 2012. – V.41. – №10. – p.p. 2162-2168,
10. Sedykh T.A., Kalashnikova L.A., Gusev I.V., Pavlova I.Yu., Gizatullin R.S., Dolmatova I.Yu. Influence of TG5 and LEP gene polymorphism on qualitative meat composition in beef calves // *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. – 2016. – T. 30. № 2. – С. 41-48.
11. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства говядины: монография. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2016 – 119 с.
12. Anton I., Kovacs K., Hollo G., Farkas V., Lehel L., Hajda Z., Zsolnai A. Effect of leptin, DGAT1 and TG gene polymorphisms on the intramuscular fat of Angus cattle in Hungary // *Livestock Science*. – 2011. – №135. – p.p. 300–303.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Седых Татьяна Александровна, канд. сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник отдела животноводства Уфимский федеральный исследовательский центр РАН, Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, e-mail: nio_bsau@mail.ru

2. Калашникова Любовь Александровна, д-р биол. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела.

РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНУ СОМАТОТРОПИНА

¹Седых Т.А., ²Гизатуллин Р.С., ³Калашикова Л.А.

¹Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г.Уфа, Россия

²Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

³Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, г. Москва, Россия

Аннотация.Целью данного исследования явилось определение взаимосвязи полиморфизма гена соматотропного гормона с ростом и развитием бычков герефордской и лимузинской пород в постнатальном онтогенезе. Методом полимеразной цепной реакции с последующим анализом полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (SNPGH-L127V) генотипированы бычки герефордской (115 голов) и лимузинской (114 голов) пород. В целом, у животных обеих пород определено сходное распределение генотипов. В ходе научно-хозяйственного опыта, у молодняка исследованных пород установлены ассоциации SNPGH-L127V с показателями живой массы в возрасте 8, 12, 16 и 20 месяцев, а также с показателями ее абсолютного и среднесуточного приростов за весь период выращивания. У бычков лимузинской породы также наблюдается достоверная взаимосвязь с показателями абсолютных и среднесуточных приростов в послеотъемный период и в период доращивания и откорма. Установлена тенденция увеличения промеров статей тела у бычков с генотипом GH^{LL}. Анализ индексов мясной продуктивности свидетельствует о гармоничном развитии частей тела бычков обеих пород и подтверждает наибольшую выраженность мясных форм у бычков герефордской и лимузинской пород генотипа GH^{LL} по сравнению с бычками других генотипов. При осуществлении мероприятий селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом на повышении интенсивности роста и развития в качестве дополнительного критерия при отборе и подборе животных целесообразно рассматривать генотипирование по SNPGH-L127V.

Ключевые слова: полиморфизм, ген соматотропного гормона, герефордская порода, лимузинская порода

GROWTH AND DEVELOPMENT OF BULLS OF VARIOUS GENOTYPES BY SOMATOTROPINE GENE

Abstract.The purpose of this study was to determine the relationship of somatotrophic hormone gene polymorphism with the growth and development of Hereford and limousine bulls in postnatal ontogenesis. The Hereford (115 heads) and limousine (114 heads) gobies were genotyped using a polymerase chain reaction with subsequent analysis of restriction fragment length polymorphism (SNP GH-L127V). In General, animals of both breeds have a similar distribution of genotypes. In the course of scientific and economic experience, the animals of the studied breeds have associations of SNP GH-L127V with indicators of live weight at the age of 8, 12, 16 and 20 months, as well as with indicators of its absolute and average daily growth over the entire period of cultivation. In gobies of the Limousin breed, there is a significant relationship with the absolute and average daily growth rates in the post-weaning period and in the period of growing and fattening. There was a tendency to increase body measurements in bulls with the GHLL genotype. The analysis of meat productivity indices indicates the harmonious development of body parts of both breeds of bulls and confirms the greater severity of meat forms in Hereford and limousine breeds of the GHLL genotype compared to other genotypes of bulls. When carrying out selection and breeding

activities with cattle to increase the intensity of growth and development, it is advisable to consider genotyping according to SNP GH-L127V as an additional criterion for selecting and selecting animals.

Keywords: polymorphism, growth hormone gene, Hereford, Limousine breed

Многочисленные результаты исследований полиморфизма гена соматотропного гормона (*GH*) свидетельствуют об его ассоциации с показателями динамики живой массы и ее приростами, массой туши, выходом мяса и мраморностью мяса [1-4]. Нуклеотидная замена GH^C на GH^G в 5-ом экзоне гена *GH*, ведущая к аминокислотной замене *Leu* на *Val*, влияет на приросты живой массы, в том числе и мышечной ткани у животных. При этом, животные с генотипом $GH^{CC}(GH^{LL})$ превосходят по массе сверстников генотипов $GH^{CG}(GH^{LV})$ и $GH^{GG}(GH^{VV})$ и имеют меньшую мраморность мяса, по сравнению с животными генотипа $GH^{GG}(GH^{VV})$, мраморность мяса у которых ярко выражена [5,2,6].

Целью наших исследований явилось определение взаимосвязи полиморфизма гена соматотропного гормона с ростом и развитием бычков герефордской и лимузинской пород в постнатальном онтогенезе. В задачи исследования входило: генотипирование бычков герефордской и лимузинской пород по *SNPGH-L127V*; изучение изменения показателей живой массы, промеров статей тела и индексов телосложения у бычков в постнатальном онтогенезе.

Методика. Объектом исследования являлись бычки герефордской породы в количестве 115 голов (ООО «САВА-Агро-Усень») и лимузинской породы в количестве 114 голов – (ООО «САВА-Агро-Япрык»). Оба хозяйства расположены в Туймазинском районе Республики Башкортостан, используют стойлово-пастбищную технологию содержания мясного скота с репродукцией по системе «корова-теленки» и элементами ресурсосбережения, являются племенными заводами, а также содержат откормочный контингент для производства говядины [7].

Генотипирование животных проводилось в лаборатории ДНК-технологий Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела и в лаборатории молекулярной генетики Башкирского государственного аграрного университета. Выделение ДНК проводили общепринятыми методами [8]. Полиморфизм гена *GH* выявляли методом полимеразно-цепной реакции с последующим анализом полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) с использованием праймеров: F: 5'-tag-ggg-agg-gtg-gaa-aat-gga-3'; R: 5'-gac-acc-tac-tca-gac-aat-gcg-3'. При проведении ПЦР (30 циклов) применяли температуру отжига 58 °C. Полученные амплификаты гена расщепляли эндонуклеазой AluI. Число и длину полученных фрагментов рестрикции определяли электрофоретически в 7,5%-ном ПААГе в УФ-свете после окрашивания бромистым этидием. Для анализа гелей применяли геледокументирующую систему Gel Doc XR и прилагаемое к ней программное обеспечение Image Lab версия 2.0 «DNA-analyser». Размеры рестрикционных фрагментов: GH^{LL} – 185,132,51,36 пн; GH^{LV} – 236,185,132,51,36 пн; GH^{VV} – 236,132,36 пн. Частоту встречаемости аллелей и генотипов определяли по Меркурьевой А.М. (1991). Для изучения показателей роста и развития телосложения бычков постнатальном онтогенезе методом аналогов по живой массе и развитию из бычков месячного возраста были созданы три группы: I – бычками генотипа GH^{LL} (n=20), II – GH^{LV} (n=20), III – GH^{VV} (n=10). Оценка динамики живой массы проводилась по результатам контрольных взвешиваний телят в возрасте 8, 12, 16 и 20 месяцев. Для оценки линейного роста в возрасте 8 и 20 месяцев определялись линейные и объемные промеры статей тела молодняка: высота в холке, обхват груди за лопатками, ширина груди за лопатками, глубина груди, косая длина туловища, обхват пясти и полуобхват зада; вычислялись индексы телосложения: грудной, сбитости, костистости, массивности, мясности, растянутости.

Статистическую обработку результатов проводили стандартным методом с использованием программного приложения «Excel» из пакета «MicrosoftOffice».

Результаты и обсуждение. Распределение генотипов по гену GH у бычков герефордской и лимузинской пород, в целом, носило сходный характер, при этом частота встречаемости генотипа GH^{LL} составила 47,83 и 52,63%, GH^{LV} – 41,74 и 35,96%, GH^{VV} – 10,43 и 11,40%, соответственно; аллеля GH^L у бычков лимузинской породы – 0,71, у герефордов – 0,69.

Показатели живой массы бычков находятся в пределах требований стандартов герефордской и лимузинской пород. С 8-ми до 20-ти месячного возраста живая масса бычков герефордской породы генотипа GH^{LL} достоверно ($P < 0,05$) превышает сверстников в генотипом GH^{VV} . Бычки лимузинской породы с генотипом GH^{LL} по сравнению с бычками генотипа GH^{VV} имеют достоверно большую массу ($P < 0,05$) с 8-ми до 16-ти месячного возраста – на 3,55%; 4,09%; 3,09%; в 20-ти месячном с достоверностью $P \leq 0,01$ – 5,04%; бычки с генотипом GH^{LV} в возрасте 8 и 12-ти месяцев – на 2,83% и 3,14%. Следует отметить, что в научных работах по изучению данного SNP показано влияние конкретного генотипа на показатели живой массы животных. Так, в работах некоторых ученых отмечено превалирование по живой массе у животных с генотипом GH^{LL} над GH^{LV} [9]. В.А. Солошенко с соавт. (2011) определили, что гомозиготные животные GH^{LL} характеризуются более высокой скоростью роста и к 6- и 8-месячному возрасту достигают более высокой живой массы (на 10,3 и 13,3 кг соответственно) по сравнению с гетерозиготными сверстниками ($P < 0,05$) [6]. В других исследованиях большей живой массой обладали животные гетерозиготного генотипа GH^{LV} [10]. Наблюдается достоверная разность ($P < 0,05$) между показателями абсолютного прироста живой массы у бычков герефордской породы генотипов $GH^{LL} > GH^{VV}$, которая составила за весь период выращивания – 4,46% и за послеотъемный период – 5,34%. У лимузинской породы за те же периоды при достоверных различиях ($P < 0,01$) 4,71% и 5,84% и за период с 12-ти до 20-ти месячного возраста – 6,27%. Разница по среднесуточным приростам у герефордского скота между $GH^{LL} > GH^{VV}$ за весь период выращивания составила 4,46%, в послеотъемный – 5,34%; у лимузинского скота – 4,71% и 5,85%, соответственно, между $GH^{LV} > GH^{VV}$ – 1,51%. Отмечена тенденция некоторого снижения относительной скорости роста в направлении $GH^{LL} \rightarrow GH^{LV} \rightarrow GH^{VV}$. Полученные в наших опытах данные согласуются с результатами, полученными Крамаренко А.С. с соавт. (2015), Шарипов А.А. с соавт. (2015), Katoh K. с соавт. (2008) и Chrenek P. с соавт. (1998) [1, 11-14]. Бычки обеих пород генотипа GH^{LL} в 8-ми и 20-ти месячном возрасте превосходят бычков генотипов GH^{LV} и GH^{VV} по величине промеров статей тела: высоте в холке, обхвату и ширине груди за лопатками, глубине груди, косой длине туловища, обхвату пясти, полуобхвату зада и индексам мясной продуктивности.

Таким образом, в ходе исследования у бычков обеих пород установлены ассоциации $SNP_{GH-L127V}$ с показателями живой массы в возрасте 8, 12, 16 и 20 месяцев, с показателями абсолютного и среднесуточного приростов живой массы за весь период выращивания, а также у бычков лимузинской породы с показателями абсолютных и среднесуточных приростов в послеотъемный период и в период дорастивания и откорма. Наблюдалась тенденция увеличения промеров статей тела у бычков с генотипом GH^{LL} . Анализ индексов мясной продуктивности указывает на гармоничное развитие частей тела бычков обеих пород и подтверждает большую выраженность мясных форм у бычков герефордской и лимузинской пород генотипа GH^{LL} по сравнению с бычками других генотипов. При осуществлении мероприятий селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом на повышении интенсивности роста и развития в качестве дополнительного критерия при отборе и подборе животных целесообразно рассматривать генотипирование по $SNP_{GH-L127V}$.

Список литературы

1. Крамаренко А.С., Гиль М.И., Гладырь Е.А., Найденова В.А., Дубинский А.Л., Зиновьева Н.А. Анализ связи полиморфизма гена гормона роста (bGH) с ростовыми показателями коров южной мясной породы // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. – 2015. – №113. – С. 112-119.
2. Урядников М.В., Улубаев И.Х. Оценка аллелей и генотипов соматотропина по полиморфизму и живой массе коров черно-пестрой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – №3(77). – С. 80-83.
3. Горлов И.Ф., Федюнин А.А., Ранделин Д.А., Сулимова Г.Е. Полиморфизм генов bGH, RORC и DGAT1 у мясных пород крупного рогатого скота // Генетика. – 2014. – № 50 (12). – С. 1448-1454.
4. Di Stasio L., Sartore S., Alberta A. Lack of association of GH1 and POU1F1 gene variants with meat production traits in Piedmontese cattle // Animal Genetics. – 2002. – V. 33. – P. 61–64.
5. Tatsuda K., Oka A., Iwamoto E., Kuroda Y., Takeshita H., Kataoka H., Kouno S. Relationship of the bovine growth hormone gene to carcass traits in Japanese blackcattle // J. Anim. Breed. Gen. – 2008. – № 125(1). – P. 45-49.
6. Солошенко В.А., Гончаренко Г.М., Инербаев В.О. Влияние полиморфизма генов тиреоглобулина и соматотропина на интенсивность роста крупного рогатого скота // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 1. – С. 55-58.
7. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства говядины: монография. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2016 – 119 с.
8. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю., Ганченкова Т.Б., Дунин М.И., Приданова И.Е. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота. – Лесные поляны: ВНИИ плем, 2015. – 35 с.
9. Pal A., Chakravarty A.K., Bhattacharya T.K., Joshi B.K., Sharma A. Detection of Polymorphism of Growth Hormone Gene for the Analysis of Relationship between Allele Type and Growth Traits in Karan Fries Cattle // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2004. – V. 17. – P. 1334–1337.
10. Pereira A.P., Alencar M.M., Oliveira H.N., Regitano L.C.A. Association of GH and IGF-1 polymorphisms with growth traits in a synthetic beef cattle breed // Genetics and Molecular Biology. – 2005. – V. 28. – P. 230–236.
11. Шарипов А.А., Шакиров Ш.К., Юлметьева Ю.Р., Гафуров Л.И. Молекулярно-генетические аспекты селекции мясного скота по мраморности мяса // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – №2(85). – С. 59-64.
12. Бейшова И.С., Белая Е.В., Поддудинская Т.В. Ассоциация полиморфных генов соматотропного каскада с показателями роста у скота казахской белоголовой породы // Успехи современной науки. – 2017. – №2(5). – С. 158-163.
13. Chrenek P., Kmet J., Sakowski T., Vasicek D., Huba J., Chrenek J. Relationships of growth hormone genotypes with meat production traits of Slovak Pied bulls // Czech Journal of Animal Science. – 1998. – V. 43. – P. 541–544.
14. Curi R.A., Palmieri D.A., Sugisawa L., Oliveira H.N., Silveira A.C., Lopes C.L. Growth and carcass traits associated with GH1/Alu I and POU1F1/Hinf I gene polymorphisms in Zebu and crossbred beef cattle // Genetics and Molecular Biology. – 2006. – V. 29. – P. 56–61.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Седых Татьяна Александровна, канд. сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник отдела животноводства Уфимский федеральный

исследовательский центр РАН, Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, e-mail: nio_bsau@mail.ru

2. Гизатуллин Ринат Сахиевич, д-р сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет

3. Калашникова Любовь Александровна, д-р биол. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела

УДК 575.174

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ *ACE*, *BDKRB2* И *AGTRI* НА ДОСТИЖЕНИЕ ВЫСОКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ В СПОРТЕ

Тарасов В.М., Воробьева Е.В., Горбунова В.Ю.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация: Спортивная генетика в последние годы активно изучает различные генетические маркеры и их комбинации, ассоциированные с развитием и проявлением физических качеств человека, которые могут иметь весомую роль в достижении высоких результатов в спорте. Полученные знания позволят сделать спорт безопаснее и максимально результативным.

Ключевые слова: генетика, спорт, медицина, генетический полиморфизм.

INFLUENCE OF *ACE*, *BDKRB2*, AND *AGTRI* GENE POLYMORPHISMS ON ACHIEVEMENT OF HIGH RESULTS IN SPORT

Abstract. In recent years, sports genetics has been actively studying various genetic markers and their combinations associated with the development and manifestation of a person's physical qualities, which can have a significant role in achieving high results in sports. The knowledge gained will make the sport safer and more effective.

Key words: genetics, sport, medicine, genetic polymorphism.

В настоящее время считается, что тренировки, воспитание, обучение и различные другие средовые факторы дают успех в профессиональной спортивной деятельности лишь на 15-20%, остальные же 80-85% зависят от его генетической составляющей. Реакция организма на физическую нагрузку имеет особое значение для организации тренировочного процесса и соревновательной практики спортсменов высокой квалификации. Установлены наследственные факторы, обеспечивающие быстрые и адекватные ответы на физическую нагрузку [1].

К их числу можно отнести следующие полиморфные варианты: *rs5810761* (+9/-9) гена рецептора брадикинина $\beta 2$ (*BDKRB2*), *rs4646994* (I/D) – гена ангиотензин-превращающего фермента (*ACE*) и *rs5186* (1166A>C) – гена рецептора ангиотензина-II 1-го типа (*AGTRI*). Ген *ACE* локализуется в q23 локусе 17-й хромосомы и содержит 26 экзонов. В 16-м интроне инсерционно-делеционного (I/D). Наличие D-аллеля ассоциировано с более высоким уровнем циркулирующего АПФ (от 14 до 50 %) и более высокой активностью тканевого фермента [1].

Ген *BDKRB2* (14q23) кодирует $\beta 2$ -рецептор брадикинина. Воздействие брадикинина на рецептор увеличивает потребление глюкозы скелетными мышцами, стимулирует продукцию эндотелием оксида азота, что ведет к вазодилатации и,

следовательно, улучшению кровоснабжения мышечной ткани [2]. Инсерция 9 пар оснований (+9) в 1-м экзоне гена $\beta 2$ -рецептора брадикинина связана с низкой степенью экспрессии продукта гена $\beta 2$ -рецептора брадикинина. Альтернативный аллель, содержащий делецию (–9), связан с усилением действия брадикинина и повышением эффективности энергообеспечения мышечной ткани [2-3]. Ген рецептора ангиотензина-II 1-го типа (AGTR1, 3q21-3q25) характеризуется наличием полиморфизма *A1166C*, который сказывается на функциональной активности рецептора и осуществлении эффектов ангиотензина-II в клетке. Предполагается, что повышенная активность рецептора за счет мутации-замены (генотип *CC*) может приводить к более выраженному гипертрофическому ответу клетки. *CC*-генотип ассоциирован с повышенной вазоконстрикцией. Наличие благоприятных аллельных вариантов упомянутых генов обеспечивает более эффективное выполнение физической работы и, следовательно, способствует достижению лучших результатов в различных видах спорта [5].

Цель данного исследования заключается в выявлении взаимосвязи полиморфизмов генов *ACE* (*I/D*), *BDKRB2* (+9/-9), *AGTR1* (*1166A>C*) и квалификационной составляющей спортсмена для дальнейшего использования полученных данных в предсказании достижений высоких результатов в спорте.

Материалы и методы исследований. Материалами исследования послужили образцы геномной ДНК спортсменов из имеющийся базы лаборатории «Центр молекулярно-генетических и инновационных технологий», имеющие высокие достижения в различных видах спорта (1 разряд и выше). В качестве контрольной группы были выбраны образцы геномной ДНК спортсменов, не имеющие высоких достижений в спорте (2 разряд и ниже) из той же лаборатории.

В настоящей работе использовались следующие реактивы: KCl, Tween-20, трис(гидроксиметил)аминометан (Трис) и этилен-диаминтетраацетат натрия (Na-ЭДТА), смесь *dNTP* (Roche Diagnostics GmbH, Германия), синтетические олигонуклеотиды, термостабильная Taq ДНК-полимераза и буфер для амплификации.

Статистическую обработку данных проводили с помощью стандартного пакета программ Statistica версии 10.0. Достоверными считали результаты при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. На основании анализа результатов ПЦР были определены генотипы в опытной и контрольной группах по полиморфизму исследуемых генов. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Генетическая структура опытной и контрольной групп по полиморфизму генов *BDKRB2*, *AGTR1* и *ACE*

Генетический полиморфизм		Спортсмены (опытная группа)		Спортсмены (контрольная группа)	
		n	%	n	%
ACE (I/D)	II	21	16,7	58	32,9
	ID	43	34,1	77	43,8
	DD	62	49,2	41	23,3
BDKRB (+9/-9)	+9/+9	31	26,1	13	26,1
	+9/-9	75	63,0	87	63,0
	-9/-9	13	10,9	6	10,9
AGTR1 (1166A>C)	AA	46	67,7	31	63,3
	AC	19	27,9	17	34,7
	CC	3	4,4	1	2,0

Исходя из полученных данных, мы видим различия между выборками спортсменов, имеющих высоких достижений в спорте (1 разряд и выше), и спортсменами, не имеющих высоких достижений в спорте (2 разряд и ниже). При проведении молекулярно-генетического анализа полиморфного локуса *I/D* гена *ACE* (таблица 2) было выявлено 2 аллеля и 3 генотипа. Распределение частот генотипов и аллелей в каждой изучаемой группе соответствует ожидаемому распределению по Харди-Вайнбергу. Критерий Хи-квадрат рассчитывался с поправкой Йейтса.

Таблица 2

Распределение частот аллелей и генотипов полиморфного варианта *I/D* гена *ACE* в выборке успешных и не успешных спортсменов.

Генотипы и аллели	Спортсмены (опытная группа)		Спортсмены (контрольная группа)		$\chi^2(P)$
	n	$p_i \pm s_p\%$	n	$p_i \pm s_p\%$	
II	21	16.67 $\pm$ 3.32	58	32.95 $\pm$ 3.54	10.875(0,002)
ID	43	34.13 $\pm$ 4.22	77	43.75 $\pm$ 3.73	2.452(0,118)
DD	62	49.21 $\pm$ 4.45	41	23.30 $\pm$ 3.18	12.942(0.01)
*I	85	57.82 $\pm$ 4.07	193	54.83 $\pm$ 2.65	0.265(0.607)
*D	62	42.18 $\pm$ 4.07	159	45.17 $\pm$ 2.65	0.265(0.607)

p_i – частота

s_p – ошибка среднего арифметического значения

Анализ распределения частот генотипов и аллелей между опытной и контрольной выборкой показал, что имеются статистически значимые различия. В результате сравнения анализируемых выборок полиморфного варианта *I/D* по гену *ACE* было выявлено понижение генотипа *II* в выборке успешных спортсменов ($p=0,002$, $\chi^2=10.875$) и повышение генотипа *DD* в выборке успешных спортсменов ($p=0.010$, $\chi^2=12.942$).

При проведении молекулярно-генетического анализа полиморфного локуса (+9/-9) гена *BDKRB* (таблица 3) было выявлено 2 аллеля и 3 генотипа. Распределение частот генотипов и аллелей в каждой изучаемой группе соответствует ожидаемому распределению по Харди-Вайнбергу. Критерий Хи-квадрат рассчитывался с поправкой Йейтса. Анализ распределения частот генотипов и аллелей между опытной и контрольной выборкой показал, что имеются статистически значимые различия.

Таблица 3

Распределение частот аллелей и генотипов полиморфного варианта +9/-9 гена *BDKRB* в выборке успешных и не успешных спортсменов.

Генотипы и аллели	Спортсмены (опытная группа)		Спортсмены (контрольная группа)		$\chi^2(P)$
	n	$p_i \pm s_p\%$	n	$p_i \pm s_p\%$	
+9/+9	37	29.6 $\pm$ 4.08	13	12.26 $\pm$ 3.18	9.168(0.002)
+9/-9	75	60.0 $\pm$ 4.38	87	82.08 $\pm$ 3.72	12.311 (0.001)
-9/-9	13	10.40 $\pm$ 2.73	6	5.66 $\pm$ 2.24	1.137 (0.287)
*+9	131	45.17 $\pm$ 2.92	113	53.30 $\pm$ 3.42	0.329(0.567)
*-9	101	54.83 $\pm$ 2.92	99	46.70 $\pm$ 3.42	0.329(0.567)

p_i – частота

s_p – ошибка среднего арифметического значения

В результате сравнения анализируемых выборок полиморфного варианта +9/-9 по гену *BDKRB* было выявлено повышение генотипа +9/+9 в выборке успешных спортсменов ($p=0,002$, $\chi^2=9.168$) и понижение генотипа +9/-9 в выборке успешных спортсменов ($p=0.001$, $\chi^2=12.311$). При проведении молекулярно-генетического анализа полиморфного локуса 1166A>С гена *AGTR1* (таблица 4) было выявлено 2 аллеля и 3 генотипа. Распределение частот генотипов и аллелей в каждой изучаемой группе соответствует ожидаемому распределению по Харди-Вайнбергу. Критерий Хи-квадрат рассчитывался с поправкой Йейтса.

Таблица 4

Распределение частот аллелей и генотипов полиморфного варианта 1166A>C гена *AGTR1* в выборке успешных и не успешных спортсменов.

Генотипы и аллели	Спортсмены (опытная группа)		Спортсмены (контрольная группа)		$\chi^2(P)$
	n	$p_i \pm s_p\%$	n	$p_i \pm s_p\%$	
AA	46	67.65 $\pm$ 5.67	31	63.2 $\pm$ 3.18	0.087 (0.768)
AC	19	27.94 $\pm$ 5.44	17	34.69 $\pm$ 3.72	0.334 (0.564)
CC	3	4.41 $\pm$ 2.49	1	2.01 $\pm$ 2.24	0.033 (0.857)
*A	111	81.62 $\pm$ 3.32	79	80.61 $\pm$ 3.42	0.001 (0.981)
*C	25	18.38 $\pm$ 3.32	19	19.39 $\pm$ 3.42	0.001 (0.981)

p_i – частота

s_p – ошибка среднего арифметического значения

Анализ распределения частот генотипов и аллелей между опытной и контрольной выборкой показал, статистически значимых различий нет. В результате сравнения анализируемых выборок полиморфного варианта +9/-9 по гену *BDKRB* статистических различия не были обнаружены. В настоящее время ведется активное исследование в поиске ключевых генов, влияние которых существенно на формирования высоких результатов в различной физической деятельности. Требуется дополнительные исследования с разделением выборки успешных спортсменов на отдельные группы (согласно различным видам физической деятельности). Таким образом, полученные результаты исследования полиморфных вариантов I/D, +9/-9, 1166A>C в генах ACE, *BDKRB2*, *AGTR1* соответственно в опытной и контрольной группе спортсменов свидетельствуют о том, что генотипы II и DD гена ACE и генотипы +9/+9 и +9/-9 гена *BDKRB2* ассоциированы со спортивной успешностью и являются маркерами для ранней диагностики.

Список литературы

1. Crisan D., Carr J. // JMD. 2000. Vol. 2, N 3. P. 105–114.
2. Ахметов И.И., Попов Д.В., Астратенкова И.В., Дружевская А.М., Мисина С.С., Виноградова О.Л., Рогозкин В.А. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – № 3. – С. 86–91.
3. Ma J.-X., Wang D.-Z., Ward D.C., Chen L., Dessai T., Chao J., Chao L. Structure and Chromosomal Localization of the Gene (*BDKRB2*) Encoding Human Bradykinin B2 Receptor // Genomics. – 1994. – Vol. 23. – № 2. – P. 362–369.
4. Henskens L.H., Spiering W., Stoffers H.E. et al. Effects of ACE I/D and AT1R-A1166C polymorphisms on blood pressure in a healthy normotensive primary care population: first results of the Hippocrates study // J. Hypertens. – 2003. – V. 21. – P. 81-6.
5. Рогозкин В. Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 6. – С. 60–63.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Тарасов Владимир Михайлович, магистрант. 06.04.01 Биология, генетическая экспертиза, группа МБ_ГЭ 21-18, 2 курс

2. Воробьева Елена Владимировна, доцент, канд. биол. наук

3. Горбунова Валентина Юрьевна, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой генетики

УДК 615.838.5:616-051

ПРИМЕНЕНИЕ СУХИХ УГЛЕКИСЛЫХ ВАНН В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СИНДРОМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

Урманцева Ф.А., Газизова Н.Р., Маликова А.И., Сагадиева Р.Ф., Шайнурова З.Д., Карамова Л.М.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», гУфа, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты оценки эффективности внедрения сухих углекислых ванн в программу реабилитации медицинских работников с синдромом профессионального выгорания. В процессе изысканий установлено, что изменение в психоэмоциональном состоянии у обследованных медицинских работников после лечения проявлялось в восстановлении ночного сна, уменьшении раздражительности, чувства тревоги, уменьшении головных болей, снижении показателей АД и ЧСС. Восстановление функционального состояния приводило к повышению работоспособности медицинских работников. Выявлено, что персонализированное применение физиотерапевтических факторов в реабилитации медицинских работников с СПВ позволило в короткие сроки лечения достигнуть значительных результатов в повышении качества жизни пациентов, восстановлении трудоспособности. Также установлено, что многосторонние механизмы действия «сухих» углекислых ванн определяют патогенетическую направленность их действия и обуславливают значительный к ним интерес при СПВ.

Ключевые слова: синдром профессионального выгорания, сухие углекислые ванны, артериальная гипертензия, медицинские работники.

APPLICATION OF DRY CARBON DIOXIDE BATHS IN MEDICAL REHABILITATION OF OCCUPATIONAL BURNOUT SYNDROME IN MEDICAL WORKERS

Abstract. The article presents the results of the evaluation of the effectiveness of the introduction of dry carbon dioxide baths in the rehabilitation program of medical workers with occupational burnout syndrome. In the process of research, it was established that a change in the psychoemotional state in the examined medical workers after treatment was manifested in the restoration of night sleep, reduction of irritability, sense of anxiety, reduction of headaches, reduction of BP and HR. The restoration of functional condition led to an increase in the efficiency of medical workers. It was revealed that the personalized use of physiotherapeutic factors in the rehabilitation of medical workers with SPV made it possible to achieve significant results in improving the quality of life of patients and restoring working capacity in a short time. It was also found that the multilateral mechanisms of action of "dry" carbon dioxide baths determine the pathogenetic orientation of their actions and cause significant interest in them in IEDs.

Keywords: burnout, health care workers.

Введение

Условия профессиональной деятельности медицинских работников характеризуются наличием целого ряда факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье работающих: биологических, физических, химических, психологических. Работа врача требует высокой квалификации и стрессоустойчивости в условиях оказания медицинской помощи, принятия ситуационных решений. Профессиональная деятельность медицинских работников предполагает высокую эмоциональную насыщенность, нервно-эмоциональные напряжения, высокую ответственность и высокий процент стрессовых факторов [1]. На сегодняшний день уделяется достаточно большое внимание развитию синдрома профессионального выгорания и связанных с ним психосоматических и психовегетативных нарушений у медицинских работников. В связи с этим целью обеспечения эффективности профессиональной деятельности, поддержания высокого уровня функциональности, а также охраны здоровья сотрудников медицинских учреждений, является профилактика синдрома профессионального выгорания (СПВ) [1,3]. Воздействие неблагоприятных условий труда, обусловленных интенсивными эмоциональными, информационными, интеллектуальными нагрузками может проявляться различными феноменами дезадаптации, повышением частоты обострений и отягощением общесоматической патологии, ухудшением качества жизни. СПВ наблюдается у большого количества медицинских работников, число которых составляет от 30 до 90%. Среди них у врачей общей практики высокий уровень тревоги обнаруживается в 41% случаев [3]. Результатом сложившегося СПВ, как правило, является сочетание физических, эмоциональных, поведенческих и социальных симптомов. Наблюдается хроническая усталость, изменение веса, когнитивная дисфункция (нарушения памяти, внимания), нарушение сна (недостаточный сон, бессонница), колебания артериального давления и сердечного ритма, личностные изменения, возможно развитие тревожного расстройства [3]. Современные исследования доказывают важность психосоциальной составляющей в возникновении сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), в том числе артериальной гипертензии (АГ). В формировании риска развития артериальной гипертензии наряду с такими факторами, как возраст и индекс массы тела также участвуют профессиональная принадлежность, социальная угнетённость, материальные трудности, профессиональные психологические перегрузки [2,5].

У пациентов с СПВ наряду с медикаментозным лечением в коррекции функционального состояния может быть использована физиотерапия, включающая комплекс физических методов. Социально-экономический эффект применения физических методов лечения у данных пациентов обусловлен быстрым восстановлением психосоматического здоровья и уменьшением сроков временной нетрудоспособности [4]. Одним из перспективных направлений при лечении СПВ является применение сухих углекислых ванн. Углекислый газ при проникновении в организм оказывает вазодилатирующее действие на сосуды не только кожи, но также сердца и головного мозга. СУВ влияют на механизмы регуляции внешнего дыхания, легочную гемодинамику, кислородно-транспортную функцию, оксигенацию тканей, оказывают тонизирующее действие на ЦНС, влекущее за собой ликвидацию симптомов астении, повышают коронарный и миокардиальный резервы организма [6].

Приспособительные реакции организма к избыточному количеству углекислого газа и недостатку кислорода обеспечивают нормальную работу сердечно-сосудистой системы в условиях гипоксии. В результате действия сухих углекислых ванн на организм отмечается увеличение доставки кислорода тканям и улучшение его утилизации, приводящее к снижению систолического АД, урежению пульса и уменьшению минутного объема крови, что в совокупности оказывает благоприятное влияние на газообмен в легких [7]. Следует подчеркнуть способность СУВ уже к 5-6-ой

процедуре формировать адаптивные реакции центральной гемодинамики, лежащие в основе усиления работы сердца, что позволяет использовать этот вид лечения в укороченных программах восстановительного лечения и реабилитации, а также в программе оздоровления и повышения работоспособности [4,7].

Цель исследования. Оценить эффективность внедрения сухих углекислых ванн в программу реабилитации медицинских работников с синдромом профессионального выгорания.

Материал и методы. В клинике Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека по нашим наблюдениям находилось 60 медицинских работников, из них 57,7% – врачей, 42,3% – средних медицинских работников с установленным СПВ, работающие в различных медицинских учреждениях. Профессиональная деятельность всех обследованных связана с нервно-психологическими нагрузками. Возраст пациентов колебался от 30 до 65 лет, пол – женщины. Все пациенты статистически значимы, не различались по возрасту и полу ($p > 0,05$). Исследование включало: суточное мониторирование АД (СМАД), оценку вариабельности сердечного ритма (ВСР), оценку уровня реактивной тревожности по тесту Спилбергера-Ханина, оценку психологического статуса, осуществлявшуюся с помощью метода цветочных выборов Люшера, оценку качества жизни по тесту «SF- 36», использован опросник «Синдром эмоционального выгорания» В.В. Бойко.

Для оценки эффективности методики реабилитации исследуемые пациенты были разделены на 2 группы (контрольная и основная). Распределение по группам носило случайный симметричный характер.

Пациентам 1-й группы, контрольной ($n = 30$) использовалась только фармакологическая коррекция.

Пациентам 2-й группы ($n = 30$) назначали СУВ на фоне базовой медикаментозной терапии.

Для проведения процедур СУВ использовали устройство «Реабокс», в которой предусмотрена точно дозируемая подача увлажненного углекислого газа, система нагрева и автоматического поддержания заданной температуры в ванне за время процедуры. Емкость ванны – 660 л. Процедура проводится спустя 1,5-2 часа после завтрака, сидя. Голова пациента находится снаружи камеры, благодаря шейному вырезу и мягкому уплотнителю находится вне действия углекислоты. Концентрация углекислоты -15%, температура $28\text{ }^{\circ}\text{C}$, продолжительность 15-20 минут, 10-12 процедур на курс лечения, через день.

Результаты и обсуждение

По результатам обследования медицинских работников с синдромом СПВ установлено, что ведущее место занимали болезни сердечно-сосудистой системы, из которых гипертоническая болезнь I, II стадии (98,7%). Электрокардиографическое обследование позволило выявить изменения у 64,7% лиц, при этом наиболее часто регистрировались гипертрофия левого желудочка ($23,5 \pm 1,3\%$), наличие наджелудочковых экстрасистол. Все обследуемые предъявляли жалобы на периодические головные боли, раздражительность, нарушение сна, утомляемость, снижение настроения, чувство тревоги. После проведения 6-7 процедур СУВ отмечено уменьшение жалоб на раздражительность, чувство тревоги, нарушение сна, уменьшение частоты кардиалгий, головных болей. Среднесуточное АД снизилось и достигло исходных величин (табл. 1).

Таблица 1

**Динамика уровня САД, ДАД и ЧСС в группах наблюдения до и после лечения
(при $p \geq 0,05$)**

Показатели	1 группа (n=30)		2 группа (n=30)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
АД:				
систолическое:	142,6±4,7	122,3±1,2	145,6±2,4	138±1,6
диастолическое:	86±2,1	78±1,6	80±0,5	79,1±1,8
ЧСС	80,1±3,6	72,3±0,8	81,8±1,3	76,1±0,5

Параметры качества жизни (КЖ) по опроснику «SF-36» у наблюдаемых нами пациентов до лечения не различались. После курса реабилитации отмечается повышение КЖ у всех пациентов, однако у пациентов после лечения СУВ показатели были достоверно выше.

По результатам лечения было выявлено значительное улучшение у лиц, которым реабилитация проводилась в сочетании СУВ с медикаментозной терапией (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность применения СУВ в сочетании с медикаментозной терапией

Подгруппа	Примененный метод лечения	Число больных	Длительность лечения	Эффективность лечения (в %)
1 группа	Медикаментозная терапия	30	12 дней	65%
2 группа	Медикаментозная терапия + СУВ	30	7 дней	87%

Согласно опроснику диагностики СПВ В.В. Бойко, различные признаки синдрома профессионального выгорания были выявлены у медицинских работников. Так, эмоциональное выгорание было выявлено у 66% – это медицинские работники, которые набирали более 61 балла по опроснику. У 23% обследованных фазы синдрома находятся на стадии формирования – это медицинские работники, которые набирали от 31 до 60 баллов. У 21 % обследуемых не отмечено признаков эмоционального выгорания – суммарный балл по опроснику не превышал 31, т.е. это были медицинские работники, пока еще не подверженные профессиональной деформации личности.

Выводы

1. Изменение в психоэмоциональном состоянии у обследованных медицинских работников после лечения проявлялось в восстановлении ночного сна, уменьшении раздражительности, чувства тревоги, уменьшении головных болей, снижении показателей АД и ЧСС. Восстановление функционального состояния приводило к повышению работоспособности медицинских работников.

2. Персонифицированное применение физиотерапевтических факторов в реабилитации медицинских работников с СПВ позволило в короткие сроки лечения достигнуть значительных результатов в повышении качества жизни пациентов, восстановлении трудоспособности.

3. Многосторонние механизмы действия «сухих» углекислых ванн определяют патогенетическую направленность их действия и обуславливают значительный к ним интерес при СПВ.

Список литературы

1. Башенкова, Л.А. Диагностика синдрома эмоционального выгорания и мероприятия, направленные на его предупреждение / Л.А. Башенкова, Е.В. Кухарская // Среднее профессиональное образование. – 2015. – №11. – С. 43-45.
2. Диагностика и лечение артериальной гипертензии (Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов: Системные гипертензии. – 2010. – № 3. – С.5-26.
3. Огнерубов, Н.А. Синдром эмоционального выгорания у врачей-терапевтов / Н.А. Огнерубов, М.А. Огнерубова // Вестник Тамбовского университета. – 2015. – Т.20. (№2). – С.307-318.
4. Пономаренко Г.Н. Актуальные вопросы физиотерапии: избр. Лекции. – СПб, 2010. – С.170-174.
5. Сердечно-сосудистая система при действии профессиональных факторов / под ред. Н.М. Кончаловской. – М.: Медицина – 1976. – 256с.
6. Илларионов В.Е., Симоненко В.Б. Современные методы физиотерапии: рук-во для врачей общей практики. – М., 2007. – 174с.
7. Частная физиотерапия / под ред. Г.Н. Пономаренко. – М.: Медицина, 2016. – 744 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Урманцева Фердаус Анваровна**, заведующий отделением физиотерапии ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
2. **Газизова Наиля Рифовна**, заведующий терапевтического профпатологического отделения ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
3. **Маликова Альбина Ильдусовна**, врач терапевтического профпатологического отделения ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
4. **Сагадиева Регина Фаритовна**, врач терапевтического профпатологического отделения ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
5. **Шайнурова Зия Динамовна**, врач терапевтического профпатологического отделения ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
6. **Карамова Лена Мирзаевна**, г.н.с. отдела медицины труда, д-р медицинских наук, профессор, член-корреспондент Академии наук РБ, ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

УДК 581.9

СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ РЕКИ ШАР (БУЗДЯКСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

¹Хайруллин.И.И., ²Гареева С.А., ¹Хусаинов А.Ф.

¹Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия
²ФГБНУ УФИЦ РАН, Уфа, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты изучения влияния выпаса крупного рогатого скота на прибрежно-водную растительность гидротехнических сооружений р. Шар. Анализ геоботанических описаний показал, что в ряду увеличения пастбищной нагрузки меняются синтетические характеристики сообществ – проективное покрытие (от 100 до 40%) и средняя высота травостоя (с 30 до 7 см),

задержание (от 30 до 0%). Резко снижается видовое богатство с 71 до 58 видов на 100 м². По мере усиления выпаса скота снижается число видов естественной растительности и повышается количество видов синантропных классов-порядков.

Ключевые слова: прибрежно-водная растительность; синантропизация; гидротехнические сооружения; выпас скота; систематический состав флоры; жизненная форма; адвентивные виды; фитосоциологический спектр.

THE SYNANTHROPIZATION OF THE FLORA OF MACROPHYTES OF HYDRAULIC STRUCTURES OF THE SHAR RIVER (BUZDIK DISTRICT, REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

Abstract. The paper presents the results of the study of the impact of cattle grazing on the coastal and water vegetation of the hydraulic structures of the Shar River. Analysis of geobotanic descriptions showed that in the row of increase of grazing load the synthetic characteristics of communities change – projective coating (from 100 to 40%) and average height of herbal (from 30 to 7 cm), grit (from 30 to 0%). Species richness decreases sharply from 71 to 58 species per 100 m². As grazing increases, the number of species of natural vegetation decreases and the number of species of synanthropic classes-orders increases.

Keywords: coastal-aquatic vegetation; sinantropization; hydraulic engineering constructions; cattle pasture; systematic structure of flora; vital form; adventive types; phytosociological range.

XXI век – век глобального изменения среды обитания под влиянием человека на всех уровнях организации жизни, и, в частности, в биоценотическом. К одним из таких изменений можно отнести синантропизацию и адвентизацию флоры и растительности, которую мы наблюдаем при изучении естественных фитоценозов. К таким, близко контактирующим с человеком, сообществам относится сообщество макрофитов.

На сильно нарушенных территориях прилегающих к населенным пунктам прибрежно-водные и водные сообщества исчезают полностью. На их месте формируется синантропная растительность, обогащенная новыми адвентивными видами. Поэтому изучение флоры сообществ водных и прибрежно-водных макрофитов становится актуальным.

В ходе маршрутного исследования сообществ водных и прибрежно-водных макрофитов гидротехнического сооружения (ГТС) реки Шар около д. Шар расположенного на северо-восточной части Буздякского района Республики Башкортостан (РБ), в 22 км к северо-востоку от районного центра было выполнено 10 полных геоботанических описаний растительности и собрано 150 листов гербарного материала.

По географическому положению территория округа располагается в южной лесостепной зоне. Климат характеризуется как континентальный, теплый, незначительно засушливый и засушливый. Сумма активных температур – 2100-2300°C, гидротермический коэффициент – 0,9-1,2. Среднегодовая температура воздуха – +2,3°C, среднегодовое количество осадков – 400-430 мм. Средняя продолжительность безморозного периода – 125 дней (Кадильников и др., 1964). Наиболее распространенными почвами являются типичные тучные черноземы, в меньшей степени серые лесные и болотно-торфяные почвы. К поймам приурочены дерново-аллювиальные, лугово-солончаковые, дерново-глеевые и другие почвы, а к крутым склонам – маломощные скелетные почвы (Кадильников и др., 1964).

Определение растений проводилось по «Определителю высших растений Башкирской АССР» в 2-х томах под редакцией Е.В. Кучерова (1988; 1989). Номенклатура уточнена по сводкам С.К. Черепанова (1995) с дополнениями П.В. Куликова (2005).

С целью выявления степени синантропизации, в ходе камеральной обработки гербарного материала, была проанализирована структура флоры, т.е. составлены спектры по систематическому составу, происхождению и фитоценоотическому спектру.

В ходе анализа таксономического состава флоры водной и прибрежно-водной растительности в окрестностях ГТС нами было зарегистрировано 119 видов, относящихся к 84 родам и 38 семействам. Среднее число видов в семействе равно 3,3. Из 38 семейств 10 содержат 4 и выше вида, пять семейств представлены тремя видами, 6 семейств – 2, 17 – 1 видом.

К 5 ведущим семействам во флоре принадлежат 37 родов (44%) и 57 видов (48%). Такое высокое число видов в сравнительно небольшом количестве семейств свойственно территориям с экстремальными условиями развития растительного покрова (Толмачев, 1974). В данном случае экстремальные условия формируются под воздействием антропогенных факторов. Околоводная растительность испытывают сильнейшую антропогенную нагрузку в виде выпаса, выгнупывания.

Сравнение состава ведущих семейств с аналогичными данными Башкортостана показывает, что в водной и прибрежно-водной флоре ГТС возрастает роль всех ведущих семейств (табл. 1). Высокое положение Cyperaceae, Salicaceae, Ranunculaceae связано с большим числом гидро- и гигрофитов в этих семействах. Polygonaceae, Brassicaceae увеличили свое присутствие из-за нарушений, так как именно в этих семействах велико количество рудеральных и сегетальных видов. Весь скот частного сектора и фермерских хозяйств, из-за нехватки естественных пастбищ, пасется на влажных лугах и в прибрежно-водной растительности.

Показатель насыщенности родов невысокий, многовидовых родов немного (среднее число родов в семействах – 2,4; видов в родах – 1,4).

Наиболее насыщены видами следующие роды: *Salix* (5), *Bidens* (3), *Persicaria* (3), *Ranunculus* (3). *Potamogeton* (3). *Potentilla* (3). 11 родов включают по 2, 67 – 1 вид. Высокое число маловидовых семейств и родов указывает на экстремальный характер данных экотопов с интенсивным антропогенным влиянием (выпас, рекреация, загрязнение водоема).

Таблица 1

Систематический состав флоры ГТС р. Шар

Семейство	Число видов/ %	Число родов/%	Семейство	Число видов/ %	Число родов/%
Asteraceae	18/15,1	15/17,9	Rubiaceae	2/1,7	1/1,2
Poaceae	13/11	9/1,7	Onagraceae	2/1,7	1/1,2
Polygonaceae	8/6,7	3/3,6	Aceraceae	1/0,8	1/1,2
Salicaceae	6/5	1/1,2	Amaranthaceae	1/0,8	1/1,2
Cyperaceae	6/5	3/3,6	Caryophyllaceae	1/0,8	1/1,2
Brassicaceae	6/5	6/7,1	Ceratophyllaceae	1/0,8	1/1,2
Fabaceae	5/4,2	5/6	Convolvulaceae	1/0,8	1/1,2
Rosaceae	5/4,2	3/3,6	Geraniaceae	1/0,8	1/1,2
Lamiaceae	4/3,4	3/3,6	Hydrocharitaceae	1/0,8	1/1,2
Ranunculaceae	4/3,4	2/2,4	Lythraceae	1/0,8	1/1,2
Apiaceae	3/2,5	3/3,6	Malvaceae	1/0,8	1/1,2
Boraginaceae	3/2,5	3/3,6	Papaveraceae	1/0,8	1/1,2
Betulaceae	3/2,5	2/2,4	Plantaginaceae	1/0,8	1/1,2
Equisetaceae	3/2,5	1/1,2	Primulaceae	1/0,8	1/1,2
Potamogetonaceae	3/2,5	1/1,2	Scrophulariaceae	1/0,8	1/1,2
Alismataceae	2/1,7	2/2,4	Sparganaceae	1/0,8	1/1,2

Juncaceae	2/1,7	1/1,2	Typhaceae	1/0,8	1/1,2
Lemnaceae	2/1,7	1/1,2	Ulmaceae	1/0,8	1/1,2
Chenopodiaceae	2/1,7	1/1,2	Urticaceae	1/0,8	1/1,2
Всего: 38 семейств, 84 родов, 119 видов					

Анализ систематического состава показал повышение роли ограниченного числа семейств на сильно сбитых участках под влиянием выпаса, что указывает на экстремальные условия данных местообитаний. Повышается доля маловидовых родов и семейств, имеющих в своем составе лишь рудеральные виды.

При анализе жизненных форм была использована система классификации К. Раункиера (Raunkiaer, 1934). При сравнении флор, территории испытываемых антропогенную нагрузку, спектр жизненных форм отражает степень трансформации флоры (Миркин, Наумова 1998).

Анализ жизненных форм (табл. 2) флоры водной и прибрежно-водной растительности показывает высокую представленность гемикриптофитов. Это свидетельствует о заселение нарушенных участков синантропными видами естественных растительных сообществ.

Другой массово представленной экобиоморфой являются терофиты – *Bidenscervina*, *Comiza canadensis*, *Rorippapalustris* др. Высокое участие терофитов является показателем нарушенности растительного покрова и ее синантропизации. Таким образом, степень терофитизации сообществ макрофитов ГТС – 24,3%.

Большую долю во флоре занимают криптофиты, которые представлены либо гидрофитами – 14,3% (17 видов), (*Elodeacanadensis*, *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia* и др.), либо геофитами – 3,4% (4 вида) (*Elytrigia repens*, *Equisetumarvense*, *Tussilagofarfara* и др.).

Присутствие в сложении водной и прибрежно-водной флоры реки фанерофитов (11 видов – 9,3%) связано с наличием пойменных кустарников и деревьев.

Таблица 2

Спектры жизненных форм флоры ГТС р.Шар(по К. Раункиеру)

Жизненная форма	Условные обозначения	Число видов / %
Гемикриптофиты	ГК	58/48,7
Терофиты	Т	29/24,3
Криптофиты – гидрофиты	Г	17/14,3
Мезофанерофиты	МзФ	5/4,2
Криптофиты – геофиты	К	4/3,4
Микрофанерофиты	МкФ	4/3,4
Нанофанерофиты	Нф	2/1,7
Всего видов:		119/100

Анализ происхождения видов водной и прибрежно-водной флоры показал преобладание аборигенных видов – 97 (81,5%). Второе место занимают кенофиты – 15 видов (12,6%). Археофиты (появившиеся на территории РБ до XVI века) составляют 7 видов (5,9%). Это преимущественно рудеральные и сегетальные растения.

Таблица 3

Анализ водной и прибрежно-водной флоры ГТС р.Шарпо времени заноса

Группы видов	Число видов/%
Апофиты	97/81,5
Кенофиты, в том числе:	15/12,6

Эуконофиты	11/9,2
Гемикенофиты	4/3,4
Археофиты	7/5,9
Всего видов:	119/100

Вместе с бурным развитием сельского хозяйства, транспорта, промышленности, торговли, возросшей миграционной активностью населения, ростом населенных пунктов флора стала испытывать сильнейший «пресс» со стороны флор других территорий. Главными факторами заноса видов следует считать транспорт, посевной материал и фураж для скота. Участие заносных видов во флоре – 18,5%, что определяет и степень ее адвентизации.

Принадлежность вида к ценофлоре класса по системе Ж. Браун-Бланке является наиболее общей характеристикой выражающей экологию, фитоценологию и географию видов. По этой причине построение фитосоциологического спектра, т.е. определение соотношений представленности во флоре видов разных классов и видов синтаксонов низших рангов (ассоциации, субассоциации), которые входят в их состав является важнейшей характеристикой (Наумова, Хусаинов, 2010).

Фитосоциологический анализ (табл. 3) показал, что в составе классов значительную часть представляют: луговые – *Molinio-Arrhenatheretea* (25 видов – 21%), околотовные – *Phragmito-Magnocaricetea* (23 вида – 19,3%), пойменных лесов – *Salicetea purpureae* (6 видов – 5%), широколиственных лесов – *Quercu-Fagetea* (5 видов – 4,2%), водные – *Potametea* (5 видов – 4,2%), сообществ плейстофитов – *Lemnetae* (2 вида – 1,7%) и т.д. Виды естественной флоры показывают связь с переувлажненными местообитаниями. В целом флора естественных классов включает 69 видов, что составляет 57,9% от всей совокупности.

Таблица 4

Фитосоциологический спектр флоры ГТС р.Шар

Классы	Число видов/%
Виды естественных классов	
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	25/21
<i>Phragmito-Magnocaricetea</i>	23/19,3
<i>Salicetea purpureae</i>	6/5
<i>Quercu-Fagetea</i>	5/4,2
<i>Potametea</i>	5/4,2
<i>Lemnetae</i>	2/1,7
<i>Trifolio-Geranietea</i>	1/0,8
<i>Scorzonero – Juncetea gerardii</i>	1/0,8
<i>Alnetae glutinosae</i>	1/0,8
Всего	69/57,9
Виды синантропных классов, порядков	
<i>Stellarietea mediae</i>	19/16
<i>Polygonoarenastri-Poetea annuae</i>	8/6,7
<i>Onopordetalia acanthii</i>	7/5,9
<i>Bidentetea tripartitae</i>	5/4,2
<i>Agropyretalia repens</i>	3/2,5
<i>Artemisietea vulgaris</i>	3/2,5
<i>Robinietae</i>	2/1,7
<i>Galio-Urticetea</i>	1/0,8
Всего	48/40,3

Прочие виды	2/1,7
Всего видов	119/100

Высокий показатель классов синантропной растительности *Stellarietea mediae* (19 видов – 16%), *Polygono arenastri-Poetea annuae* (8 видов – 6,7%), *Bidentetea tripartitae* (5 видов – 4,2%), порядка *Onopordetalia acanthii* (7 видов – 5,9%) указывает на сильное антропогенное воздействие на флору.

Таким образом, чрезмерный выпас крупного рогатого скота изменяет водную и прибрежно-водную растительность, формируя маловидовые сообщества с доминированием малолетников, таких как *Lepidium ruderae*, *Polygonum aviculare l.s.* и др. Происходит перестройка видового богатства в сторону уменьшения числа ценных кормовых растений. Одновременно происходит увеличение доли непоедаемых видов, как *Artemisia austriaca*, *Inula britannica* и др.

Результаты изучения флоры водных и прибрежно-водных макрофитов ГТС реки Шар показали, что крупный рогатый скот своими копытами разрушает дернину, происходит закорачивание, обеднение естественной флоры и разрастание не поедаемых горьких растений, таких как череда, водяной перец, виды родов марь, лебеда. Идет активный процесс синантропизации и внедрения рудеральных и сеgetальных видов. В общей сложности на изученной территории нами выявлено 48 синантропных видов (40,3%), что характеризует степень синантропизации данной флоры.

Список литературы

1. Кадильников И.П., Цветаева А.А., Смирнова Е.С., Хисматов М.Ф. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. – Уфа, 1964. – 209 с.
2. Куликов, П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург, 2005. – 537 с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). – Уфа, 1998. – 413 с.
4. Наумова Л.Г., Хусаинов А.Ф. Научно-исследовательская деятельность студентов. Изучение флоры населенных пунктов: учебно-методическое пособие для бакалавров и магистров. – Уфа, 2010. – 116 с.
5. Определитель высших растений Башкирской АССР: в 2-х т. – М.: Наука, 1988. – 316 с.; 1989. – 375 с.
6. Толмачев, А.И. Введение в географию растений. – Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 244 с.
7. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья. – 1995. – 992 с.
8. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford: Clarendon press, 1934. – 632 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Хусаинов Айрат Фагимович, канд. биол. наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования e-mail: khusainovairat@mail.ru
2. Гареева Светлана Айратовна, канд. биол. наук, заведующая отделом аспирантуры ФГБНУ УФИЦ РАН, e-mail: khusainovasa@mail.ru
3. Хайруллин Ильдар Ильхамович, студентка кафедры биоэкологии и биологического образования

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДНА ЯЧЕЕК И БИОПОКАЗАТЕЛИ
*APIS MELLIFERA***

Храпова С.Н.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты оценки влияния вошины и сотов с различным углом основания дна ячеек на биологические показатели в пчелиной семье. Экспериментальные работы проводились на учебно-опытной пасеке, лаборатории переработки воска и производства вошины кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, а также на пасеках ООО «Пчелокохоз Кисловодский» Ставропольского края. По результатам проведенных работ установлено, что наиболее предпочтительным для гнездостроительной деятельности является восковая вошина с углом в основании дна будущих ячеек сотов в 110°, в особенности на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам».

Ключевые слова: медоносная пчела, вошина, сот, ячейка, угол основания, показатель.

**EFFECT OF QUANTITATIVE STRUCTURAL INDICATORS OF CELL BOTTOM
ON CERTAIN BIOLOGICAL INDICATORS OF BEES**

Abstract. The article presents the results of the assessment of the influence of the warrior and cells with different angle of the bottom of the cells on biological indicators in the bee family. Experimental works were carried out on the educational and experimental pasek, the laboratory of wax processing and the production of warriors of the Department of Aquaculture and Beekeeping of RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, as well as on the paseks of LLC "Bee Farm Kislovodsky" Stavropol Krai. By results of the carried-out works it is established that the wax voshchina with a corner in the basis of a bottom of future cells of sot in 110°, in particular against the background of the stimulating fertilizing by the sugar syrup containing the medicine "Mikrovitam" is the most preferred for gnezdstroitelny activity.

Key words: honey bee, voshchina, honeycombs, cell, basis corner, indicator.

Введение. Для интенсификации развития пчеловодства важную роль играют научные разработки по применению новых препаратов, стимулирующих рост и развитие пчелиных семей, активизирующих защитные силы организма насекомых и способствующих повышению продуктивности [1, 2, 3, 4]. При весеннем наращивании силы пчелиных семей большое значение отводится гнездостроительной деятельности, которая, по мнению многих авторов, зависит как от породы пчел [3, 4], так и используемой вошины [1, 2]. Исследователи указывают, что используемая вошина, должна обеспечивать у отстраиваемых в гнезде сотов, параметры ячеек регистрируемых в природном стандарте. Указывается, что при соответствии угла основания дна ячейки сота 110° будет происходить репродукция полноценных пчелиных особей, обладающих высокими биологическими возможностями и хозяйственно полезными признаками [1, 2, 3].

Целью изысканий явилась оценка влияния вошины и сотов с различным углом основания дна ячеек на биологические показатели в пчелиной семье.

Материал и методы исследований. Экспериментальные работы проводились на учебно-опытной пасеке, лаборатории переработки воска и производства вошины кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, а также на пасеках ООО «Пчелокохоз Кисловодский» Ставропольского края.

Всего проведено три серий экспериментов. В первой серии опытов устанавливали влияние вошины нового поколения с углом основания в 110 ° и трех вариантов стимулирующих подкормок на гнезδοстроительную деятельность пчелиных семей. Для этого было сформировано девять групп пчелиных семей по пять семей в каждой. В качестве первого варианта стимулирующей подкормки использовали сахарный сироп, при втором и третьем вариантах подкормок, в сахарный сироп добавляли препараты «Овогид» и «Микровитам». В 1-й контрольной группе для отстройки сотов использовали вошину с углом в основании дна ячеек 130 °, во 2-й группе – в 120°, в 3-й группе – в 110°. Вошину получали на мини воскозаводе «Маргарите – 1» лаборатории переработки воска учебно-опытной пасеки.

По результатам исследований установлено, что наиболее предпочитаемой для гнезδοстроительной деятельности является восковая вошина с углом в основании дна будущих ячеек сотов в 110°, в особенности на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам», количество отстроенных сотов в этой группе было больше, по сравнению с контрольной группой на 132,3%, с препаратом «Овогид» – на 110,6%, без белковых наполнителей – на 88,2%, а с углом основания ячеек в 120° – на 75,0%, на 46,0 %, на 32,7%, соответственно.

Результаты и их обсуждение. Экспериментальные данные о влиянии угла дна ячейки вошины на отстройку сотов пчелиными семьями карпатской породы, представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели отстройки вошины с различным углом дна ячейки
(три повторности)**

Показатели	Группы семей пчел и угол дна ячейки вошины		
	130°, контроль	120°	110°
Сахарный сироп (СС)			
Отстроено из 20 листов вошины, шт.	$7,60 \pm 0,40$ Cv=6,13%	$10,80 \pm 0,80^*$ Cv=4,15%	$17,5 \pm 0,60^{***}$ Cv=3,20%
СС+ «Овогид»			
Отстроено из 20 листов вошины, шт.	$8,40 \pm 1,10$ Cv=7,81%	$13,80 \pm 0,96^{**}$ Cv=5,34%	$19,8 \pm 0,75^{***}$ Cv=5,07%
СС+ «Микровитам»			
Отстроено из 20 листов вошины, шт.	$9,60 \pm 1,35$ Cv=4,19%	$16,80 \pm 0,76^{**}$ Cv=6,23%	$22,30 \pm 0,80^{***}$ Cv=4,37%

Примечание. Здесь и далее в таблицах: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$ по сравнению с контрольной группой.

В дальнейшем были проведены изыскания по оценке степени развития глоточных желез у пчелиных особей, выращенных на сотах с различным углом дна ячеек. При этом, установлено, что максимальный уровень развитости глоточных желез регистрируется у пчел выращенных на сотах с углом основания дна ячеек в 110° при стимулирующей подкормке с препаратами «Овогид», и особенно «Микровитам», начиная с семи и девяти суточного возраста, достигающие 3,98-4,0 баллов по шкале Гесса. При угле основания ячеек в 120° и 130° уровень данного параметра ниже на 14,1 и 18,34%. Также необходимо отметить, что уровень развития глоточных желез оказывал влияние на количество вырабатываемого секрета используемого в кормлении личинок младшего возраста. Установлено, что личиночного молочка в ячейках сота, в контрольной группе с углом основания дна в 130°, было самым минимальным (табл. 2). В ячейках с углом дна основания в 110°, при стимулирующей подкормке с добавлением

препарата «Овогид» личиночного молочка было больше, чем в контрольной группе, на 5,69 мг, а с «Микровитам» – на 7,5 мг, с углом основания ячеек сота в 120 ° описываемый параметр был больше на 2,3 мг и 3,4 мг, соответственно.

У личинок летней генерации данный параметр был больше по сравнению с контрольной группой, соответственно на 2,23 и 1,26 мг, у осенней генерации – на 3,36 и 3,14 мг.

Таблица 2

Содержание личиночного корма в ячейках с 3-х дневными личинками

Угол дна ячейки,сота:	Содержание личиночного корма (М±m), мг			
	09.V	09.VI	09.VII	18.VIII
	Сахарный сироп			
130°,контр.	7,10±1,02	8,00±1,12	7,90±1,03	8,60±0,39
120 °	7,30±0,83	9,00±1,27	8,85±1,38	10,08±1,10*
110°	8,40±0,37	10,12±2,14*	10,73±1,56**	11,40±1,18**
	Сахарный сироп + «Овогид»			
130 °	7,25±1,16	9,00±1,35	7,95±1,42	9,30±0,65
120 °	9,40±0,60*	10,28±1,62*	9,16±1,67*	11,74±1,23**
110°	12,79±0,40***	14,12±2,24***	12,70±1,29***	14,60±1,31***
	Сахарный сироп + «Микровитам»			
130 °	7,68±1,00	10,50±1,10	9,15±1,30	10,90±0,54
120 °	10,50±0,85**	11,08±1,41**	10,13±1,82**	11,96±1,30**
110°	14,60±0,90***	15,40±2,65***	14,95±1,78***	16,83±1,70***

Надо отметить, что обильное снабжение молочком выкармливаемых личинок на сотах с углом основания ячеек в 110° и стимулирующих подкормках с препаратами «Овогид» (2-я группа) и «Микровитам» (3-я группа) позволяло получать полновесных личинок рабочих пчелкал трехдневного возраста, так и перед запечатыванием (табл. 3) на девятые сутки развития во 2-й, и особенно в 3-й группах.

Таблица 3

**Масса личинок рабочих пчел в онтогенезе до запечатывания
(средние арифметические значения, n = 10)**

Возр. лич., сут.	Группы и масса личинок на соте с различным углом дна и вариантах подкормки								
	130°, контроль			120°			110°		
	СС, контр.	СС+ ОВ	СС+ МИКРО	СС	СС+ ОВ	СС+ МИКРО	СС	СС+ ОВ	СС+ МИКРО
4	46,30	48,90	49,70*	47,00	49,20	52,00*	48,20	51,50**	54,90**
5	80,00	81,60	83,00	82,20	84,40	87,00**	85,30*	87,60**	89,00***
6	134,20	136,80	144,20*	135,60	147,80**	152,50**	149,50**	152,70**	162,9***
7	178,30	189,10**	190,80*	182,00	192,90**	195,60**	190,50**	198,6***	213,4***
8	224,00	235,70**	249,30**	235,0**	247,1***	258,70**	249,0**	254,9***	267,5***
9	259,00	263,00	264,90*	265,0*	278,60	282,2***	298,0**	304,6***	312,4***

Примечание. СС – сахарный сироп; СС+ОВ – сахарный сироп + «Овогид»; СС+МИКРО – сахарный сироп + «Микровитам»

У девятидневных личинок 2-й группы живая масса была больше на 45,6 мг, а в 3-й группе – на 53,4 мг, по сравнению с контрольной группой. Данное обстоятельство влияло и на живую массу нарождающихся однодневных рабочих пчел весенней, летней и осенней генераций (табл. 4), которые превышали показатель контрольной группы по 2-й группе на 9,98, 10,06 и 8,8%, по 3-й группе – на 11,39, 11,29 и 11,92%.

Таблица 4

Масса рабочих пчел по вариантам опыта

Угол основания ячеек сота в группах семей пчел:	Масса однодневных пчел ($M \pm m$), мг			
	27.V	18.VI	9.VII	29.VIII
1	2	3	4	5
Сахарный сироп				
1. 130°, контроль	94,10±1,35	95,53±1,85	95,67±1,38	97,60±2,32
	Cv=3,05	Cv=2,60	Cv=3,09	Cv=1,14
2. 120 °	96,40±1,42	98,80±2,20	98,50±2,10	100,40±1,80
	Cv=2,11	Cv=2,15	Cv=1,30	Cv=2,06
3. 110°	101,80±1,05*	100,12±2,80*	100,40±1,30*	103,10±1,21*
	Cv=2,62	Cv=1,95	Cv=1,15	Cv=2,17
Сахарный сироп + «Овогид»				
1. 130 °	96,20±1,23	97,40±1,37	97,90±1,30	98,35±1,51
	Cv=1,18	Cv=2,64	Cv=3,19	Cv=2,42
2. 120 °	98,80±0,70	99,90±1,10	100,50±2,11	101,45±2,25
	Cv=2,34	Cv=3,37	Cv=2,25	Cv=2,40
3. 110°	103,50±0,80**	102,80±2,33**	105,30±1,37**	106,20±1,34**
	Cv=3,40	Cv=2,74	Cv=2,62	Cv=3,25
Сахарный сироп + «Микровитам»				
1. 130 °	97,70±1,15	98,11±1,52	101,80±1,60	102,40±1,96
	Cv=2,41	Cv=1,57	Cv=3,11	Cv=1,68
2. 120 °	102,30±2,13**	103,10±2,00**	103,80±1,10**	104,05±1,40**
	Cv=1,39	Cv=2,51	Cv=3,10	Cv=2,50
3. 110°	104,82±1,20***	104,73±1,40***	106,48±1,65***	109,23±1,37***
	Cv=2,42	Cv=3,30	Cv=3,17	Cv=1,19

При этом, анализируя яйценоскость пчелиных маток, можно сделать заключение, что минимальные уровни среднесуточной яйценоскости имели пчеломатки в 1-й контрольной группе, и наоборот, самые высокие – при использовании сотов с углом основания дна ячеек в 110°. Абсолютные значения были выше, по сравнению с контрольной группой, при подкормке с препаратом «Микровитам» в 1,66 раза, с «Овогид» – в 1,62 раза, сахарным сиропом – в 1,15 раза. При угле основания ячеек сота в 120° она была выше в 1,47, 1,26 и 1,09 раза, соответственно. По печатному расплоду и его сумме за три учета регистрировали аналогичную закономерность с разницей по сроку учета в 12 дней. При использовании сотов с углом основания дна ячеек в 110° печатного расплода было больше в 1,68, 1,63 и 1,14 раза, а при 120 ° – в 1,45, 1,26 и 1,08 раза, соответственно.

Закключение. По результатам проведенных изысканий можно отметить, что наиболее предпочтительным для гнездостроительной деятельности является восковая

вошина с углом в основании дна будущих ячеек сотов в 110°, в особенности на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам».

Список литературы

1. Маннапов А.Г. Влияние геометрии вошины на биологические показатели пчел / А.Г. Маннапов, Л.А. Редькова, Н.А. Симоганов // Пчеловодство. – 2014. – №10. – С.20-22.
2. Маннапов А.Г. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта / А.Г. Маннапов, Л.И. Хоружий, Н.А. Симоганов, Л.А. Редькова. – М.: Проспект, 2016. – 184с.
3. Храпова С.Н. Рост, развитие и продуктивные показатели пчелиных семей при использовании сотов с различным углом основания ячеек и стимулирующих подкормок: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Светлана Николаевна Храпова. – М., 2017. – 20с.
4. Черевко Ю.А. Пчеловодство / Ю.А. Черевко, Г.А. Аветисян. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 367с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Храпова Светлана Николаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры аквакультуры и пчеловодства, e-mail: khrapova@rgau-msha.ru

УДК: 615.373:636.3:[616.98:579.882]-02-092-036-07-08

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОРОД ОВЕЦ РОМАНОВСКАЯ И СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ХЛАМИДИЙНЫХ СПЕЦИФИЧЕСКИХ СЫВОРОТОК

*Хусаинова Г.И., Хамидуллина Р.З., Акбашев И.Р., Яковлев С.И.,
Хусаинов Ф.М., Самерханов И.И.*

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» г. Казань, Россия

Аннотация. Одним из важных задач в прикладной иммунологии является разработка диагностических наборов. На получение высокой специфической сыворотки влияют следующие факторы: качества применяемых антигенов в частности их чистота, объем и концентрация, неспецифические раздражители и адъюванты, индивидуальные особенности животных продуцентов, в частности их способность к иммунобиологической перестройке при создании у них гипериммунитета, для чего необходимо тщательный отбор животных, метод и схемы гипериммунизации, содержание и кормление в период их подготовки к эксплуатации. В данной работе представлены особенности получения высоко специфической сыворотки у овец-продуцентов пород Советский Меринос и Романовская. А так же данные по динамике роста специфических антител.

Ключевые слова: специфическая сыворотка, РСК, овцы, хламидии.

IMMUNOLOGICAL FEATURES OF SHEEP BREEDS ROMANOV AND SOVIET MERINOS UPON RECEIPT OF CHLAMYDIAL-SPECIFIC SERUM

Abstract. One of the important tasks in applied immunology is the development of diagnostic kits. The following factors influence the production of high specific serum: the quality of the antigens used, in particular their purity, volume and concentration, non-specific

stimuli and adjuvants, individual characteristics of animal producers, in particular their ability to immunobiological restructuring when creating hyperimmunity in them, which requires careful selection of animals, the method and schemes of hyperimmunization, maintenance and feeding during their preparation for operation. This paper presents the features of obtaining a highly specific serum in sheep-producers of breeds Soviet Merino and Romanovskaya. As well as data on the growth dynamics of specific antibodies.

Key words: specific serum, CFT, sheep, Chlamydia.

Хламидиозы – контагиозные заболевания человека, животных и птиц. Хламидии вызывают широкий спектр клинических проявлений болезни, таких как аборт, пневмонии, энтериты, артриты, конъюнктивиты, уретриты, орхиты, эпидимиты, которые приводят к гибели животных, снижению их продуктивности и племенной ценности, недополучению приплода, а также представляют угрозу здоровью людей [3].

Широкое разнообразие клинического проявления хламидийной инфекции, а также латентное течение не позволяют дифференцировать ее от других заболеваний по симптомам, а часто и по результатам патологоанатомического вскрытия [3]. Постановка окончательного диагноза требует обязательного использования лабораторных методов исследования. Одно из главных мест в лабораторной диагностике хламидиоза занимают методы выявления в сыворотках крови инфицированных животных специфических антител [1,4,6].

Наиболее широко в ветеринарной практике применяется реакция связывания комплемента РСК. В настоящее время предложены разные виды антигенов для РСК. Для тестирования антигенов необходимы иммунные сыворотки, которые применяются при постановки РСК в качестве положительного контроля. Хламидийные сыворотки получают путем иммунизации голубей, морских свинок, петухов и овец [2,5]. Достоверность результатов РСК зависит от активности и специфичности реакции.

Цель исследований. Получение специфической хламидийной сыворотки на овцах породы Романовская и Советский Меринос для серологической диагностики хламидиоза у сельскохозяйственных животных

Материалы и методы. Исследования проводили в лаборатории вирусных и хламидийных инфекций отдела биобезопасности ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». В качестве продуцентов сыворотки использовали клинически здоровых овец породы Романовская и Советский Меринос массой тела от 45 до 50 кг. Для внутримышечной иммунизации овец-продуцентов использовали хламидийный антиген, который получали из биомассы хламидий инактивированный раствором формальдегида. В качестве биологического материала для получения хламидийного антигена использовали желточные оболочки куриных эмбрионов, которые были инфицированы штаммом хламидий возбудителем аборта коз.

Перед иммунизацией овец поделили на 2 группы по 5 голов в каждой, выдерживали в 10-ти дневном карантине с целью исключения наличия сопутствующих заболеваний. Иммунизировали овец внутримышечно хламидийным антигеном в ягодичные мышцы в дозе 5,0 см³.

Серологические исследования проводили согласно «Методическим указаниям по лабораторной диагностике хламидийной инфекции у животных», утвержденной 30.06.99 (№ 13-7-2/643) Департаментом ветеринарии Минсельхозом РФ.

Изучение накопления в сыворотке крови специфических хламидийных антител в течении 7 месяцев на 28-30 дни каждого месяца проводили взятие крови из яремной вены с соблюдением правил антисептики. После ее завершения у овец брали кровь и получали сыворотку для исследования. Серологическая диагностика осуществлялась с помощью реакции связывания комплемента (РСК).

Активность иммунной сыворотки изучали в динамике в серологической реакции на наличие антител в РСК.

Результаты исследований. Данные серологической активности сывороток в течении 7 месяцев приведены в таблице, и представлены на рисунках 1 и 2. Установлено, что к 28-30 день после иммунизации у овец породы Романовская формируются максимальные титры хламидийных антител от 1:160 до 1:320. У овец продуцентов породы Меринос титр антител был несколько ниже от 1:5 до 1:80. На второй месяц титр антител (АТ) у овец Романовской породы составил 1:80, у овец породы Меринос 1:40. К третьему месяцу титры антител составили от 1:80 до 1:160 у овец породы Романовская, у овец породы Меринос от 1:5 до 1:40. На четвертый месяц двух голов породы Романовская показали достаточно высокий уровень антител до 1:160. Овцы породы Меринос от 1:20 до 1:80. На пятом месяце, что у овец породы Меринос титр антител несколько снизился от 1:5 до 1:80. А к 6 месяцу выявил повышение уровня антител от 1:20 до 1:80.

У овец породы Романовская полное обескровливание произошло на втором месяце, в отличие от овец породы Меринос, которых не целесообразно было обескровить из-за низких титров специфических антител.

Таблица 1

Динамика хламидийных антител в сыворотке крови овец пород Романовская и Советский Меринос

Месяца от начала иммунизации	№/№ Овцы породы Романовская	Титры антител	№/№ Овцы породы Меринос	Титры антител
1	1	1:80	1	1/20
	2	1/40	2	1/80
	3	1/40	3	1/40
	4	1/160	4	1/40
	5	1/160	5	1/40
2	1	1/80	1	1/40
	2	1/80	2	1/20
	3	1/80	3	1/40
	4*	-	4	1/20
	5*	-	5	1/40
3	1	1/80	1	1/5
	2	1/80	2	1/40
	3	1/160	3	1/40
	4*	-	4	1/40
	5*	-	5	1/160
4	1	1/160	1	1/20
	2	1/160	2	1/80
	3*	-	3	1/80
	4*	-	4	1/40
	5*	-	5*	-
5	1*	-	1	1/5
	2*	-	2	1/40
	3*	-	3	1/80
	4*	-	4	1/20
	5*	-	5*	-
6	1*	-	1	1/20
	2*	-	2	1/40
	3*	-	3	1/80

	4*	-	4	1/10
	5*	-	5*	-
7	1*	-	1	1/20
	2*	-	2	1/40
	3*	-	3	1/80
	4*	-	4	1/10
	5*	-	5*	-

Примечание: *-животные обескровили

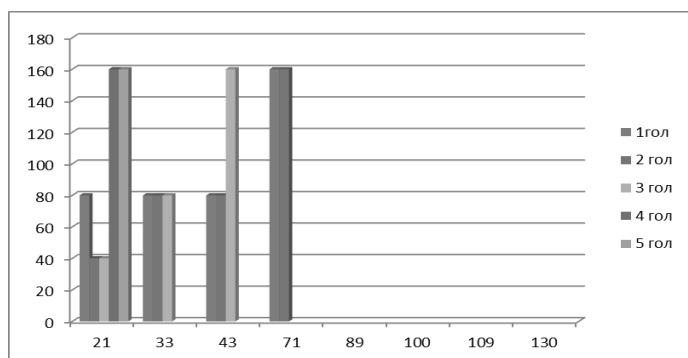


Рис.1. Динамика роста специфических антител к хламидиям у овец породы Романовская

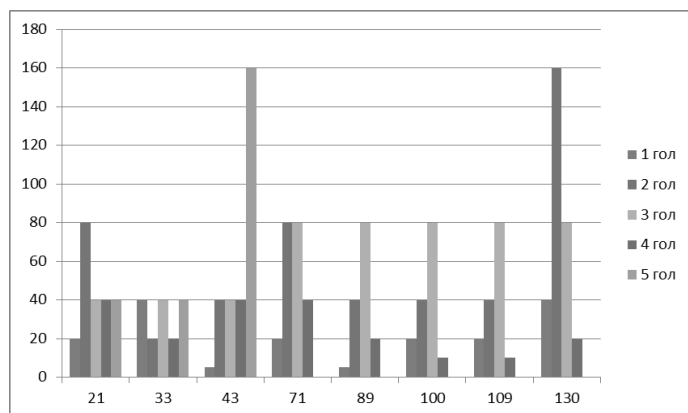


Рис.2. Динамика роста специфических антител к хламидиям у овец породы Советский Меринос

Заключение. Таким образом, в результате проведенных опытов, была изучена динамика накопления противохламидийных антител на овцах двух пород Романовская и Советский Меринос. При этом, установили, что наиболее высокая динамика роста титра специфических антител выявлена у Романовской породы овец. Титры специфических антител варьировались от 1:160 до 1:320 уже в первый месяц после иммунизации. У овец породы Меринос эти показатели были значительно ниже – от 1:20 до 1:80. По мере полученных данных за все месяцы исследования, не было выявлено значительного роста антител у группы Меринос. Однако, есть исключения, у овцы №5 на 43-день титры антител составил 1:160 что, так же дальнейшем подверглась обескровливанию с целью получения специфической сыворотки.

Для получения активной высоко специфической сыворотки крови наиболее рациональной является двукратная иммунизация овец-продуцентов с возрастающими дозами иммуногена.

Список литературы

1. Гусев Б.Н. Набор для диагностики хламидиозов сельскохозяйственных животных // Ветеринария. – 1991. – №9. – С. 30.
2. Евстифеев В.В., Хамадеев Р.Х., Хусаинов Ф.М., Барбарова Л.А. Диагностика хламидиоза сельскохозяйственных животных// Ветеринарный врач. – Казань, 2001. – №1 (5). – С. 46-48.
3. Евстифеев, В.В. Разработка и усовершенствование биологических препаратов для диагностики и специфической профилактики хламидиоза животных: автореф. дис ... д-ра биол. наук. – Казань, 2015. – 46 с.
4. Евстифеев В.В., Хамадеев Р.Х., Хусаинов Ф.М., Равилов А.З. Выявление хламидийных антител и антигенов в РНГА: материалы Международн. н.-конф., посвящен. 125-летию КГАВМ, Казань, 1998. – С. 37-38.
5. Червонский В.М., Попова О.М. Антиген для РСК при орнитозе-писттакозе//Вопросы вирусологии. – 1959. – №1. – С.68-71.
6. Шафикова, Р.А. Иммунобиологическая характеристика хламидий, усовершенствование методов и средств лабораторной диагностики хламидиозов: автореф. дис. ... д-ра. вет. наук: 16.00.03 / Шафикова Рисаля Ахатовна. – Казань, 1991. – 38 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Хусаинова Гульнара Ильдусовна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», E-mail: vnivi@mail.ru, 8(843) 239-53-20.

2. Хамидуллина Разина Зиннатulloвна, младший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», E-mail: vnivi@mail.ru, 8(843) 239-53-20

3. Акбашев Ильгизар Расилович, младший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», E-mail: vnivi@mail.ru, 8(843) 239-53-20

4. Яковлев Сергей Игоревич, аспирант ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», E-mail: vnivi@mail.ru, 8(843) 239-53-20

5. Хусаинов Фидайль Миннигалеевич, д-р ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», E-mail: vnivi@mail.ru, 8(843) 239-53-20.

6. Самерханов Ильнур Иршатович, канд. биол. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», E-mail: vnivi.med@mail.ru, 8(843) 239-53-20.

РАННИЕ ПЧЕЛИНЫЕ МАТКИ И ПРОБИОТИК «СУБТИЛБЕН» В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

Шаринов А., ¹Каххоров Н.Ш., ²Бурчинов Ф.Х.

Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура, г. Душанбе, Таджикистан

¹Национальная ассоциация дехканских (фермерских) хозяйств Республики
Таджикистан, г. Душанбе, Таджикистан

²Отдел пчеловодства Института животноводства Таджикской академии
сельскохозяйственных наук (ТАСХН РТ), г. Душанбе, Таджикистан

Аннотация. Представлены результаты исследований влияния препарата «Субтилбен» на биоморфологические и физиологические характеристики пчелиных маток карпатской породы *Apis mellifera carpatica* при их выведении в условиях Файзабадского района Таджикистана. Применена методика Р.Д. Роба (2010). Установлено, что реализация данной методики в комбинации с препаратом «Субтилбен» позволяет получать до 85 % полноценных маток. Примененный подход позволил выявить физиологический эффект. В апреле количество жира в организме маток было равно 3,8 мг, азота 5,3 мг, а в мае и июне эти показатели увеличивались на 0,3- 0,4 мг и 0,4-0,5 мг. В июне количество жира уменьшилось на 0,1 мг. Количество общего белка в течение всего периода колебался от 8,4 до 8,6 мг. В целом, можно заключить, что применение препарата «Субтилбен» в комплексе с методикой Р.Д. Роба позволяет выводить ранние пчелиные матки с полноценно развитыми биофизиологическими признаками.

Ключевые слова: препарат «Субтилбен», карпатская порода, пчелиные матки, личинки.

EARLY BEE UTERUS AND PROBIOTIC "SUBTILBENE" UNDER TAJIK CONDITIONS

Abstract. Results of researches of influence of the medicine "Subtilben" on biomorphological and physiological characteristics of queen bees of the Carpathian breed of *Apis mellifera carpatica* are presented at their breeding in the conditions of the Faizabad region of Tajikistan. R.D. Riba's technique is applied (2010). It is established that realization of this technique in a combination with the medicine "Subtilben" allows to receive up to 85% of a full-fledged queen bees. The applied approach had made it possible to identify physiological effect. In april the amount of fat in the body of queen bees was 3,8 mg, when at the same time nitrogen was 5,3 mg. In May and June, these figures increased to 0,3-0,4 mg and 0,5 – 0,4 mg. In June the number of fat decreased by 0.1 mg. The amount of the crude protein during the hole period was surging from 8,4 to 8,6 mg. In conclusion we can say that the use of the medicine "Subtilben" in a complex with R.D. Riba's technique allows us to breed early queen bees with fully grown biophysiological characters.

Keywords: the drug "Subtilben", Carpathian breed, queen bees, grubs.

В Республике Таджикистан (РТ), с февраля, а в некоторые годы и с января, начинается сбор нектара и пыльцы пчелами с различных представителей ранней флоры (подснежники, одуванчики). Однако, в это время зачастую наблюдаются возвратные холода, при которых только сильные пчелиные семьи способны выдерживать ночные перепады низких температур. Решения возникающих задач, в данной ситуации, невозможны без ведения системного и эффективного производства достаточного количества неплодных и плодных пчелиных маток. Благодаря сочетанию ряда ценных

биологических и хозяйственно-полезных признаков, карпатские пчелы (*Apis mellifera carpatica*) в природно-климатических условиях Центральной зоны РТ показывают высокие адаптивные свойства [3]. Обеспечение пасек молодыми плодовыми матками данной породы, обладающими ценными наследственными качествами, имеет первостепенное значение для развития пчеловодства в регионе.

Целью исследований явилось оценка влияния препарата «Субтилбен» на некоторые биоморфологические и физиологические характеристики пчелиных маток карпатской породы при их выведении в условиях Файзабадского района центральной зоны Таджикистана.

Экспериментальная часть работ выполнена в 2015-2017 гг. Объектом исследования были пчелы карпатской породы, содержащихся в 16-рамочных ульях-лежаках. Работа выполнена по методике Р.Д. Роба (2010), где автор отмечает, что качество матки определяется развитием ее половой системы и активной деятельностью в семье. Стоит отметить, что одним из важных аспектов данных рекомендаций является соблюдение принципа аналогов при формировании опытных групп пчелиных семей, в которых постепенно развивают равенство между средними показателями таких критериев, как: способы вывода маток, возраст и их масса, количество корма, яйценоскость, количество расплода, сила семей и др. [2].

Результаты исследований показали, что практическая реализация представленной методики в комбинации с препаратом «Субтилбен» позволяет получать до 85 % морфобиологически и физиологически развитых маток. В тоже время, для получения качественных маток необходимо создавать наиболее благоприятные сроки выведения, которые зависят от корма, состояния семей и агроклиматических условий. В апреле, получен наибольший эффект, что связано с достаточностью нектара и пыльцы в этот период, благоприятной температурой, умеренной влажностью. Проведение данной процедуры в марте повлияло на приём личинок отрицательно, т.к. показатель составил лишь 48,4%, а число полученных неплодных маток – всего 44 шт. (табл. 1).

Таблица 1

Влияние сроков вывода неплодных маток на прием личинок

Дата	Личинки шт.	Принято личинок, шт.	Процент принятия личинок, %	Выбранные маточки	Получено неплодных маток, шт.	Процент принятых личинок, %
2015						
18-25.03	72,0	48,4	67,2	23,6	44,0	61,1
1-10.04	72,0	59,1	82,1	12,9	55,0	76,3
25-30.04	72,0	51,4	71,5	20,6	47,0	65,2
Итого	216	158,9	73,6	57,1	146,0	67,5
2016						
10-20.03	72,0	51,8	71,9	20,2	46,0	63,8
1-10.04	72,0	58,1	80,7	13,9	53,0	73,6
20-30.04	72,0	53,8	74,8	18,2	47,0	65,2
Итого	216	159,5	75,8	56,5	146,0	67,5
2017						
10-20.03	72,0	49,2	68,3	22,9	43,0	59,7

1-10.04	72,0	62,4	86,6	9,6	55,0	76,3
20-30.04	72,0	54,0	75,1	18,0	41,0	56,9
Итого	216	165,6	75,6	50,4	139,0	64,3
Итого за весь период	648,0	484,0	75,0	164,0	431,0	66,4

Представленные данные показывают, что наибольший эффект приема зарегистрирован в 2017 г., а наименьший наблюдался в 2015 г.

Результаты исследований показали, что прием личинок для вывода маток в разные сроки зависит от силы семей, наличия корма, использования пробиотиков. Если в гнезде имеются разновозрастные пчелы в большем количестве, то прием личинок и воспитание лучше. С 1 по 10 апреля, процент приема их был выше, чем в конце апреля и марте на 15,2 и 11,7%, соответственно.

В процессе исследований, дополнительно применен пробиотик «Субтилбен» (1г на литр сахарного сиропа), позволивший увеличить прием личинок (табл. 2).

Таблица 2

Вывод маток при использовании семей стартера

Группа семей	Принято личинок шт М ±m				
	Маточных личинок в одной семье	Принято		На одну прививочную рамку, шт.	Масса неплодной матки, мг
		%	шт.		
Стартер, М ±m	72,0	75,3	54,2±1,00	36,0	197,5±1,56
Контроль, М ±m	72,0	56,2	40,4±2,45	36,0	186,2±2,20

Из данных видно, что на одной прививочной рамке было закреплено 36 мисочек с личинками (72 на две рамки), из них принято 75,3% в среднем 54,2 маток, что больше показателей контроля на 19,1. В процессе экспериментов, для увеличения выхода пчелиных маток на одну семью воспитательницу и улучшения качества маток, мы продолжили испытание и усовершенствование способа «стартер» применительно к природно-климатическим условиям региона. При этом использование препарата «Субтилбен» позволило увеличить массу неплодной матки на 11,3 мг. Как известно, семья – стартер выполняет роль приемщицы личинок в течение суток и поэтому ее формируют за сутки до прививки личинок, отбирая матку и открытый расплод во временный отводок. Каждой такой семье ежедневно в течение 10-12 суток, мы давали на прием личинок. Одна семья – стартер обеспечивала принятыми личинками четыре семьи- воспитательницы. Через 10-12 дней работы семью- стартер объединяли с отводком, а вместо нее формировали новую.

В целом, можно отметить, что процент приема личинок с использованием семей-стартеров, в среднем, оказался выше на 19,1%, по сравнению с контролем. В нашем исследовании наибольшее число неплодных маток на одну семью воспитательницу, получено при способе «стартер» а наименьшее количество неплодных маток получено в контрольной семье. В опытной группе выращивалась, в среднем, за сезон на 13,8 маток больше, чем контрольной. В условиях РТ исследования по биохимическим показателям новорожденных маток, в зависимости от срока вывода при использовании различных препаратов не проводились. Вследствие этого изыскания в области оценки содержания общего белка, жира и азота в теле маток остаются актуальными.

Методология в данном направлении была основана на исследованиях Н.М. Акопяна (1970) [1]. Согласно плану работы, нами выделены две семьи-воспитательницы и одна высокопродуктивная семья, для отбора личинки (табл. 3).

Таблица 3

Динамика массы, азота, жира и белка в теле пчелиных маток

Сроки вывода маток	Масса маток, мг		Количество воды, %	Количество жира мг	Количество азота	Содержание белка
	живой	сухой				
Апрель	182,2	48,6	73,2	3,8	5,3	8,4
Май	197,8	51,3	71,3	4,2	5,8	8,6
Июнь	189,3	50,7	71,0	4,1	5,7	8,5

Первая серия маток получена в апреле, при цветении плодовых деревьев, вторая серия в мае, в период поддерживающего взятка во время цветения акации, где суточный привес контрольного улья был равен 300-350 г; третья серия в июне в период начало главного взятка, который начинается во время цветения разнотравья. Полученные данные показывает, что жир и азот в теле новорожденных маток изменяется в зависимости от срока их получения (рис 1). Как видно, из полученных данных, в апреле количество жира было равно 3,8 мг, а азота 5,3 мг, а в мае и июне эти показатели увеличивались по жиру на 0,3- 0,4 мг, а по азоту на 0,4-0,5 мг. В июне количество жира уменьшилось на 0,1 мг. Это объясняется тем, что во время постэмбрионального развития они получают полноценное и обильное питание, в этот период в семье накапливается большое количество пчел-кормилец. В улей постоянно поступает большое количество нектара и пыльцы, а в организм пчел – азота. При этом, количество общего белка в гемолимфе маток, за весь период исследования, колебался от 8,4 до 8,6 мг. Эти показатели повышаются при постоянном поддерживающем взятке в природе и в период главного медосбора.

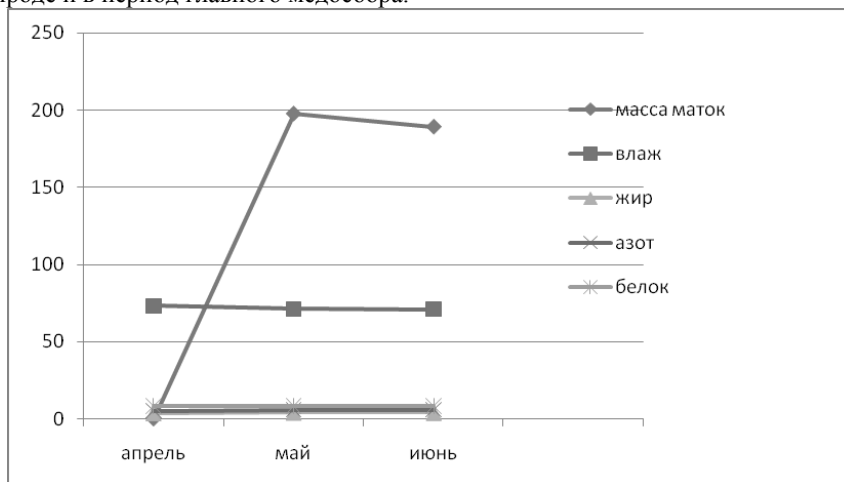


Рис 1. Изменение биохимических показателей в теле новорожденных маток

В целом, можно заключить, что применение препарата «Субтилбен» (1 г на литр сахарного сиропа) в комплексе с методикой Р.Д. Роба, в условиях Файзабадского района центральной зоны Таджикистана, позволяет выводить ранние пчелиные матки

карпатской породы с полноценно развитыми биологическими и физиологическими признаками.

Список литературы

1. *Акопян Н.М.* К оценке качества маток // Пчеловодство. – 1970. – № 12.
2. *Риб Р.Д.* Производство и пересылка ранних плодных маток. Пакетное пчеловодство. – М., 2010.
3. *Шарипов А.* Повышение воспроизводительных продуктивных свойств, разработка эффективной системы управления жизнедеятельностью медоносных пчел в РТ: дис. ... д-ра с-х. наук. – М., 2012.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Шарипов Абдурашит, д-р с.-х. наук, проф., заведующий кафедрой птицеводства и пчеловодства, e-mail: a.sharipov1951@mail.ru;

2. Каххоров Нурулло Шарифович, канд. с.-х. наук, эксперт сельского хозяйства Национальной ассоциации дехканских (фермерских) хозяйств Республики Таджикистан, e-mail: nurullo-kahorov@mail.ru;

3. Бурчинов Файзали Хасанович, научный сотрудник отдела пчеловодства Института животноводства ТАСХН РТ, e-mail: nurullo-kahorov@mail.ru.

СЕКЦИЯ. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 630

К ВОПРОСУ ОБ ОХРАННОЙ ЗОНЕ ГОРЫ ЮРАКТАУ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*Исхаков Ф.Ф., Гатин И.М., Серова О.В., Рахматуллина И.Р.,
Кулагин А.А., Кутляхметов А.Н., Шугаипова Л.Р., Собиров Д.*
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье представлены материалы, касающиеся необходимости создания охранных зон вокруг объектов природного наследия. Необходимость создания таких зон обусловлена целым рядом факторов и преследует единственную цель – улучшение сохранности ценного объекта. Приведены результаты исследований по созданию охранный зоны горы Юрактау.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, охранный зона, региональное природопользование.

TO THE QUESTION ON THE SECURITY AREA OF MOUNT YURAKTAU IN REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Abstract. The article presents materials regarding the need to create conservation zones around natural heritage sites. The need to create such zones is due to a number of factors and pursues a single goal – improving the safety of a valuable object. The results of studies on the creation of a protective zone of Mount Yuraktau are presented.

Key words: specially protected natural territories, conservation zone, regional nature management.

Республика Башкортостан обладает значительным ландшафтным и биологическим разнообразием благодаря своему географическому положению – на стыке нескольких природных зон. Поэтому одним из приоритетных направлений природоохранной деятельности является развитие сети особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) как гарантов сохранения уникального биологического и ландшафтного разнообразия, популяций редких видов растений и животных (Гос.программа, 2014).

Общая площадь особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан составляет 959,4 тыс. га, или 6,7% от всей территории. Среди них выделяются 218 объектов ООПТ. Каждая категория ООПТ имеет свой статус, режим охраны, структуру. Памятники природы – самая многочисленная категория. Согласно федеральному законодательству памятники природы – это уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы и их компоненты, а также объекты естественного и искусственного происхождения, нуждающиеся в особой охране. В Республике Башкортостан они расположены на площади 42,3 тыс. га, что составляет 4,4 % от общей площади всех особо охраняемых природных территорий (Гос.доклад, 2018).

Для предотвращения неблагоприятных антропогенных воздействий на памятники природы на прилегающих к ним земельных участках и водных объектах создаются охранные зоны. Постановлением Совета Министров БашАССР (от 17.08.1965 г, № 465) «Об охране памятников природы Башкирской АССР» в

обязанности органов исполнительной власти входило определение точных границ памятников природы. В конце 2000-х годов вышло Постановление Кабинета Министров Республики Башкортостан (от 26.02.1999 г. № 48), где было прописана необходимость создания охранных зон памятников природы с регулируемым режимом хозяйственной деятельности. На федеральном уровне аналогичное Постановление, появилось значительно позже (от 19.02.2015 г. № 138) с требованием установления охранных зон, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков для всех категорий ООПТ независимо от их статуса. Здесь же было прописано, что земельные участки, которые включаются в границы охранной зоны, не изымаются у их собственников, а используются ими с соблюдением особого правового режима. В границах охранных зон запрещается деятельность, оказывающая негативное воздействие на природные комплексы памятников природы. Границы охранных зон обозначаются на местности специальными предупредительными аншлагами и информационными знаками. Сведения о границах с точными координатами вносятся в единый государственный реестр недвижимости (Постановление Правительства РФ, от 19.02.2015 г. № 138). Поскольку все объекты территориально находятся в разных хозяйствующих субъектах, с различными формами собственности, знание точных границ, позволяет уменьшить различные спорные вопросы землепользования.

Определение границ охранных зон на местности требует учета многих территориальных факторов. К таким факторам относятся природно-климатические условия и социально-экономическое развитие субъекта Российской Федерации, на территории которого планируется создание охранной зоны; категория земель и вид разрешенного использования, расположение хозяйственных объектов, месторождений и проявлений полезных ископаемых, конфигурации водных объектов, состояние памятников природы и многое другое. Поэтому определение границ охранных зон памятников природы и режима охраны производится отдельно для каждого объекта и требует проведения большого объема исследований. При этом, необходимо учесть то, что четко прописанной нормативной базы по охранной зоне нет.

Предметом исследования послужил памятник природы республиканского значения гора Юрактау, расположенный на землях Администрации сельского поселения Алатанинский сельсовет Стерлитамакского района Республики Башкортостан, в 1 км к северу от с. Мебельный.

Характеристика природного комплекса и значение памятника природы. Конусовидная гора-останец («шихан») на правом берегу р. Белая. Абсолютная высота 336 м, относительная над уровнем р. Белая – 118 м, длина – 1 км, ширина – 0,85 км.

Цель исследования состояла в определении границы охранной зоны горы Юрактау, реализация которой осуществлялась через всестороннего натурного обследования объекта.

Фиксация параметров (географические координаты, высота над уровнем моря) осуществлялись с помощью навигатора – GarminGPSMAP-64.

Было проведено маршрутное обследование по подножью горы общей площадью 68,1 га.

Наблюдается высокая освоенность территории непосредственно у горы, как хозяйственной деятельностью, так использование территории, в качестве рекреационного назначения. Привлекательность территории усиливается еще тем, что непосредственно у горы находятся озера Кажат, используемого как место рыбалки.

Исследования показали, линии границ, по кадастровому учету горы Юрактау проведены не по подножию горы, а непосредственно по вершине горы – по выходу пород на дневную поверхность, что существенно искажает картину и требования по юридической ответственности данной территории внутри этих границ.

С учетом этих особенностей, нами определены истинные (координаты) границы горы Юрактау. Поскольку нормативная база по выделению охранной зоны отсутствует,

нами, на основании анализа космоснимков, обследованной маршрутным обходом этой территории, нами предложена 100 метровая охранная зона от подножья горы. В местах рядом с озерами Мокаша и Кажат эта зона была несколько меньше и проходила по береговой линии этих озер.

Таким образом, согласно Постановления №162, при площади горы Юрактау 64,1 га, площадь охранной зоны вокруг этого объекта ООПТ составляет 23,4 га. Установление этой зоны автоматически означает возрастание требовательности к использованию этой территории.

Режим охраны:

-запрещены добыча горных пород как открытым, так и закрытым способом, выпас скота, посадки леса, сбор полезных растений, гербаризирование растений, коллекционирование насекомых, всякое строительство, заготовка древесины в спелых и перестойных насаждениях, любая иная хозяйственная деятельность, приводящая к нарушению комплексов или потере эстетического вида памятника, размещение мест складирования, переработки, утилизации и захоронения отходов производства и потребления, ядохимикатов; размещение кладбищ, скотомогильников; размещение производственных объектов;

-разрешаются: введение массовых мероприятий (слетов, соревнований и пр.), сбор ягод, сенокошение, выпас скота, ведение посевных и пахотных работ, охота.

Список литературы

1. Государственная программа «Экология и природные ресурсы Республики Башкортостан» (ред. от 05.04.2016). Утверждена Постановлением Правительства Республики Башкортостан от 18 февраля 2014 г. № 16.

2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды в Республике Башкортостан за 2017 г. – Уфа: Министерство природопользования и экологии, 2018. – 330 с.

3. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 11 апреля 2018 года № 163 О внесении изменений в Постановление Совета Министров БАССР от 17 августа 1965 года № 465 "Об охране памятников природы Башкирской АССР".

4. Постановление Совета Министров БАССР от 17 августа 1965 г. № 465 (в ред. 14.12.2010 г, № 480; от 30.12.2011, № 514) «Об охране памятников природы Башкирской АССР».

5. Постановление Кабинета Министров Республики Башкортостан от 26.02.1999 г. № 48 (в ред. от 14.12.2010 г, № 480; от 30.12.2011 г, № 514) «Об утверждении положений об особо охраняемых природных территориях в Республике Башкортостан».

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.02.2015 г. № 138 «Об утверждении правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон».

7. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 11 апреля 2018 года № 162 «О внесении изменений в некоторые решения Совета Министров Башкирской Автономной Советской Социалистической Республики, Кабинета Министров Республики Башкортостан и Правительства Республики Башкортостан».

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Исаков Фанис Фанурович, канд.биол.наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: ishff@mail.ru

2. Гатин Ильшат Мансурович, канд.биол.наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования e-mail: gatinim@mail.ru

3. Серова Оксана Васильевна, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования e-mail: serowa@mail.ru

4. Рахматуллина Ирина Римилевна, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: rahmat_irina@mail.ru

5. Кулагин Андрей Алексеевич, д-р. биол. наук, профессор, заведующий кафедрой экологии, географии и природопользования, e-mail: kulagin-aa@mail.ru

6. Кутлиахметов Азат Нуриахметович, канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: azat56@yandex.ru

7. Шугаипова Линара Равильевна, лаборант кафедры экологии географии и природопользования, e-mail: lika4.husinova@yandex.ru

8. Собиров Давладиёр Хандуллоевич, магистрант 2 курса, направления Экология и природопользование, профиль (направленность) Экологические технологии в природопользовании, e-mail: davladiyor.96@ibox.ru

УДК 502

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОП

Кунаккужин И.Д.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье представлены некоторые материалы из публикаций, относящихся к значению разработки и реализации экологических троп.

Ключевые слова: экология, экологические тропы, воспитание.

SOME ASPECTS OF THE THEORETICAL BASIS FOR ENVIRONMENTAL TRAILS

Abstract. The article presents some materials from publications related to the importance of the development and implementation of environmental trails.

Keywords: ecology, ecological trails, education.

Экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы и другие природные объекты, архитектурные памятники, имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность, на котором идущие (гуляющие, туристы и т.п.) получают устную (с помощью экскурсовода) или письменную (стенды, аншлаги и т.п.) информацию об этих объектах. Организация экологической тропы – одна из форм воспитания экологического мышления и мировоззрения. Экологические тропы выполняют роль экологического воспитания и образования.

Вопросы изучения экологических троп становятся все более актуальными для современного образования. Это связано с тем, что экология обладает значительным культурно-творческим потенциалом и способствуют целостному развитию всех сфер сознания личности: когнитивной, аффективной, волевой. Изучение экологии обеспечивает диалог культур – настоящего с прошлым и будущим на конкретной территории, а значит, выполняет важную функцию воспитания духовно-нравственных качеств подрастающего поколения. Уникальная природа Республики Башкортостан, культура наших предков приобретают особую ценность и значимость для подростков,

способствуя становлению у них патриотизма и гражданской позиции [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Саморазвитие культурной личности заключается в необходимости изучения экологии для модернизации образования.

Экологические тропы, как и природные и культурно-исторические объекты обеспечивают связь прошлого с настоящим и будущим, толерантность и духовно-нравственное развитие учащихся. Поэтому внедрение в процесс обучения вопросов, связанных с экологией, требуют прежде всего, глубокого осмысления и анализа теоретической базы данного понятия, в том числе в историческом аспекте. Ранее в научно-методических работах для изучения экологических троп такая задача не ставилась. Наша работа направлена изучения экологических троп, в процессе образования школьников. Анализ школьной практики показал, что учащиеся имеют отрывочные и разрозненные знания про экологию, индифферентное отношение к нему. Отмечается отсутствие опыта изучения, сохранения и восстановления объектов у учащихся. Учителя географии подчеркивают важность изучения вопросов экологии, но испытывают серьезные затруднения, связанные с отсутствием соответствующих методических рекомендаций, способствующих становлению географической и экологической культуры учащихся. Вследствие этого сложились противоречия, на разрешение которых направлено наше исследование, в котором ведется работа по реализации изучения экологических троп в процессе географического образования школьников.

Учебная экологическая тропа – специально оборудованная в образовательных целях природная территория, на которой создаются условия для выполнения системы заданий, организующих и направляющих деятельность учащихся в природном окружении. Задания выполняются во время экскурсий, а также полевого практикума. Маршрут экологической тропы выбирается таким образом, чтобы в нем были представлены не только участки нетронутой «дикой» природы, но и антропогенный ландшафт. Это позволяет проводить сравнительное изучение естественной и преобразованной среды, изучать характер преобразования природы деятельности человека, учиться прогнозировать всевозможные последствия такой деятельности.

Впервые понятие природная или экологическая тропа появилась в США. В начале века лесничий Бентон Маккей предложил учредить нечто вроде «заповедника для пешеходов» – проложить тропу по Аппалачскому хребту. К 1922 году пешеходная тропа через все Аппалачи от штата Мэн на северо-западе до Джорджии на юго-востоке была готова, длина ее составила 3300 км. И сразу же она сделалась любимым местом отдыха и общения с природой многих американцев Востока США. Впоследствии подобные тропы стали возникать в национальных парках Америки: сложные и простые по прохождению, длинные и короткие. Наиболее известные из больших троп – Континентальная тропа в Скалистых горах и Тихоокеанская на западном побережье США. Такие же тропы стали создавать в других странах мира: Канаде, Франции, Великобритании, Швеции, Швейцарии, Кении, Индии, Японии и др. [1, 2, 13, 14, 15].

Более 15 лет идет работа по созданию учебных троп в национальных парках Польской Народной Республики: Беловежском, Кампиносском, Бабьегорском. Они проходят главным образом по существующим туристским тропам и являются их составной частью. Большой популярностью пользуются учебные тропы в Чехословацкой Социалистической Республике. Одни проложены по пещерам окрестностей охраняемой ландшафтной области «Моравский крас» («Мацоха»), другие – в словацких горах «Малой Фатры» («Стефаново -Нижние и Новые Диеры», «Разбойничья тропа»). Интересен также опыт организации троп природы, накопленный в ГДР. В России еще до революции, в 1916 году, в Крыму, в 7 км от Судака вдоль скал была вырублена пешеходная тропа. Ее называют Голицынской, так как строительство проводилось по указанию князя Л. С. Голицына. Тропа проложена таким образом, что

посетитель может ознакомиться с многими природными объектами исключительной красоты и своеобразия. Широкое распространение учебных и учебно-познавательных троп на территории бывшего СССР началось с начала 60-х годов. Инициатором их стал Тартуский кружок охраны природы – первое студенческое природоохранное объединение в нашей стране, образованное 13 марта, 1958 года под руководством Я.Х.Эйларта – специалиста по вопросам теории и практики охраны природы, в частности создания учебных троп. К настоящему времени практически вся территория Эстонии, включая национальный парк, ландшафтные заказники, зоны отдыха и просто лесные массивы, покрыта тщательно спланированной сетью учебных троп. Широко известны тропы Лахеаа – первого национального парка, организованного в 1971 году. Здесь посетители могут ознакомиться с валунными полями ледникового времени и 200-летними борами (тропа по п-ову Кясму), ледниковыми озерами и камовым рельефом (тропа Вийтна), растительностью бывших дюн и современных болот (тропа Вирусоо) и многими другими природными объектами. Примерно в это же время стали создавать учебные и познавательно-рекреационные тропы и в соседних Прибалтийских республиках. В окрестностях г. Бирштонас Литовской Советской Социалистической Республики большой популярностью у взрослых и детей пользуется «Тропа зверей» с оригинально оформленными, стилизованными под различных животных пунктами-остановками. Силами сотрудников дома-музея «Лесное эхо» недалеко от г. Друскининкай уже около 30 лет существует тропа «Солнечная». Все сооружения тропы выполнены из неделовой древесины, обработанной, для долговечности по специальной методике. Тропа служит местом отдыха и познавательных экскурсий для многих тысяч людей, приезжающих со всех концов света. Оригинальные тропы созданы в лесничестве Швянтойи (Кретингский район). На территории агробиологической станции Вильнюсского педагогического института в Тамошаве создана учебная экологическая тропа «Лебедь». На ней будущие педагоги овладевают методикой работы с детьми в природе. Широкое распространение этого опыта в нашей стране затруднялось некоторыми организационными моментами. Необходимо было найти форму организации просветительных троп в природе. Причем нельзя было ограничивать задачу создания троп только расширением природоведческих знаний. Время выдвигало и иную задачу – целенаправленного использования троп для формирования экологической культуры населения, прежде всего учащейся молодежи. Это предъявляло новые требования не только к характеру маршрута тропы, но и к их организаторам и пользователям. На тропах, которые получили название учебных экологических, основное внимание обращают не столько на знакомство с природными объектами, сколько на оценку деятельности человека в окружающей среде, как естественной, так и преобразованной. Опираясь на результаты экспериментов по созданию подобных маршрутов, Всероссийское общество охраны природы приняло решение распространить опыт создания учебных троп на территории России. По данным отдела ВООП, всего за два года в разных уголках Российской Федерации было заложено более 120 учебных троп. В их создании в содружестве с местными отделениями ВООП активное участие принимали студенты из дружин охраны природы различных вузов, советы по туризму и экскурсиям, турбазы, детские туристические станции и станции юных натуралистов, школьные лесничества, Дома пионеров, отдельные школы под руководством учителей географии и биологии. Парк культуры и отдыха г. Южно-Уральска, организовал экологическую тропу в естественном бору, занимающем 15 га. Информационные щиты, установленные на тропе, имеют вид развернутой книги: на одной «странице» плакат по охране природы, на другой - текст о природных объектах. Предназначена тропа для детей младшего возраста, но может быть интересна и всем посетителям парка. Первичная организация ВООП Комсомольского государственного заповедника (г. Комсомольск-на-Амуре) оборудовала экологическую тропу, на которой установлено 30 красочных стендов и

аншлагов. Большая часть троп в настоящее время сформировалась, как туристские маршруты выходного дня и достаточно насыщена экологической информацией (щитами, указателями, специальными буклетами). В Краснодарском крае организовано или находится в стадии организации около 20 учебных троп. В 1985 году начали действовать тропа Паустовского и учебная тропа природы от Ласковского до Черного озера, проект которых создала Дружина по охране природы Рязанского клуба туристов. Они же оборудовали и установили информационные щиты, соответственно 12 и 20 шт., разработав для этого особую технологию, сравнительно несложную и удобную в эксплуатации. В Москве первая учебная экологическая тропа была создана в 1981 году в Измайловском парке культуры и отдыха учащимися 446 средней школы под руководством лаборатории – экологического образования. Тропа действует в летне-осенний сезон. По ее маршруту проводятся программные экскурсии для учащихся этой и других школ района и города. В порядке распространения опыта организаторы, и старшеклассники проводят экскурсии для зарубежных специалистов, директоров и завучей московских школ, методистов и учителей Москвы. Информационные щиты, установленные на тропе, привлекают внимание значительного числа посетителей лесопарка. Затем появились аналогичные тропы в Серебряном бору (школы № 57 и 143), в национальном парке «Лосиный остров» -Мытищинский лесопарк (школа № 767 и географический факультет МГПИ им. В. И. Ленина), в парке «Сокольники» (школа № 1 и МГПИ) и в некоторых других местах. Все московские учебные тропы отличаются сравнительно малой протяженностью (в среднем 1–2 км), доступностью для посетителей (дорожки частично асфальтированы), экологической информативностью. Прекрасные по своей организации, информационному содержанию и эстетическим качествам тропы создают на Украине. Они носят название природных (тропа Ирпень-Беличи), экологических («По реке Горынь») и природных познавательных (Дахновская). Создание учебных троп для нашей страны -дело достаточно новое, но набирающее быстрые темпы, особенно в последние годы. Разнообразие форм и методов их создания позволяет вовлечь в эту деятельность довольно большой круг заинтересованных организаций и широкую общественность. А это, в свою очередь, способствует расширению не только числа троп, но также и географии их распространения [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Таким образом, анализ некоторых литературных данных по представленной теме, позволяет отметить, что экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы и другие природные объекты, а ее организация, конечно же является одной из форм воспитания экологического мышления и мировоззрения у подрастающего поколения.

Список литературы

1. Батулин М.П. Методологические рекомендации при проведении экологических экскурсий. – М.: Турист, 2018.– С. 24-31.
2. Букин. А.П. В дружбе с людьми и природой. – М.: Просвещение, 2016. – С. 51-54.
3. Высоцкая М.В. Биология и экология. 10-11 классы. – Волгоград:Изд-во «Учитель», 2018.– С. 78-81.
4. Дежникова Н.С., Иванова Л.Ю., Клемянова Е.М. и др. Воспитание экологической культуры у детей и подростков: учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2016. – С. 25-20.
5. Дерябо С. Д., В. А. Ясвин В. А. Экологическая педагогика и психология: учебное пособие для студентов вузов.– Ростов: Феникс, 2018.– С. 12-17.
6. Захлебный А.Н. На экологической тропе опыт экологического воспитания. – М.: Знание, 2017.– С. 24-38.

7. Зверев И. Д. Экологическое образование и воспитание: узловые вопросы // Экологическое образование: концепции и технологии. – Волгоград: Перемена, 2016. – С. 62-68.
8. Кондратьева К.А. Дизайн и экология культуры. – М.: Московский гос. художественно-промышленный ун-т им. С.Г. Строганова, 2011. – С. 38-44.
9. Марченко Л.И. Комплексное развитие детей в процессе их общения с природой. – Уфа: Китап, 2012. – С. 21-26.
10. Рекреационные зоны Республики Башкортостан: материалы научной конференции «Студент и наука». – Уфа: РИО БашГУ, 2004. – С. 51-52.
11. Роль рекреационного хозяйства в развитии Республики Башкортостан: материалы международной научно-практической конференции "Регион-2003: стратегия оптимального развития". – Харьков: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2003, С. 37-38
12. Слостенина Е. С. Экологическое образование в подготовке учителя. – М.: Просвещение, 2019. – С. 65-72.
13. Чижова В.П. Петрова Е. Г. Рыбаков А.В. Экологическое образование (учебные тропы) // Общество и природа. – МГУ, 2015. – С. 31-37.
14. Чижова В.П. Принципы организации туристских потоков на особо охраняемых территориях разного типа // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия: материалы VII Всерос. конф.; сб. научных статей. – М.: Институт Наследия, 2018.
15. Чижова В.П., Добров А.В., Захлебный А.Н. Учебные тропы природы. – М.: Агропромиздат, 2019. – С. 4-11.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кунаккужин Ильнар Дамирович, магистр, направление: 44.04.01 Педагогическое образование, профиль: Экологическая безопасность

УДК 502

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ НА ГОРУ АЙГИР

Кунаккужин И.Д.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье представлены материалы, подготовленные в рамках разработки экологической тропы в условиях горы Айгир на территории Республики Башкортостан.

Ключевые слова: экологическая тропа, воспитание, гора Айгир.

DEVELOPMENT OF THE AIGIR MOUNTAIN ECOLOGICAL TRAIL

Abstract. The article presents materials prepared as part of the development of an ecological trail in the conditions of Mount Aigir in the Republic of Bashkortostan.

Keywords: ecological trail, upbringing, Mount Aigir.

Любовь к природе у детей не приходит сама собой – ее нужно пробудить. Студенты проявляют заботу и бережное отношение лишь к тем объектам природы, о которых имеют достаточно глубокие и разносторонние знания, в других случаях в их

поведении проявляется нейтрально-безразличное отношение, а часто и просто отрицательное.

Особенность процесса экологического обучения и воспитания на тропах природы состоит в том, что он строится на основе не дидактически назидательного, а непринужденного усвоения информации, ценностных ориентаций и идеалов, норм поведения в природном окружении. Достигается путем органического сочетания отдыха и познания во время движения по маршруту тропы. Что касается связи воспитания с отдыхом, то где, как не на природе, можно показать ее красоту, а порой просто общительность. Перед натиском человека, убедить в том, что природа, по выражению Е. Евтушенко, сама просит нашей помощи, защиты и любви. Само название «учебная тропа природы» можно понимать, как «мы изучаем природу» и как «природа учит нас». Другими словами, прежде всего цель создания тропы заключается в обучении и воспитании посетителей. По словам известного американского эколога «каждый участок леса должен давать своему владельцу не только доски, дрова и столбы, но еще и образование». Этот урожай мудрости всегда под рукой, однако, его не всегда пожинают [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Особенно широко тропы природы позволяют развернуть экологическое образование и воспитание среди молодежи. Хорошо известно, что далеко не всегда родителям удается привить детям любовь к природе, желание ее беречь и, что еще сложнее, возбудить у каждого будущего гражданина «чувство» ответственности за ее судьбу. Оборудование тропы не должно быть самоцелью, это одна из форм работы в системе экологического образования и воспитания подрастающего поколения. Если ее правильно организовать, то это позволит раскрыть студентам свои творческие способности, сочетать умственный и физический труд по изучению, оценке состояния и охране, окружающей природной. А самостоятельная исследовательская работа укрепляет взаимосвязь интеллектуального и эмоционального начал у студентов. В итоге рождается важнейшее свойство личности – убежденность беречь природу, опираясь не только на знания, полученные из книг, но и на личный опыт студента. В процессе общения с природой у него вырабатываются навыки правильного поведения, разумного, сознательного отношения к природе, и особенно этому помогает экскурсионное обслуживание тропы самими студентами. А ситуации, в которых студенты становятся организаторами, «учителями» и пропагандистами, не только повышают их экологическую грамотность, но и формируют многие свойства их личности [1, 2, 3, 6].

Учебная экологическая тропа «Гора Айгир». Это специализированный в целях обучения маршрут в природе. Его протяженность 2 км.

Тропа рассчитана, прежде всего, на использование студентами, поэтому она легкодоступна. Как добраться? Итак, для тех, кто едет на Айгир из Уфы:

На общественном транспорте: сначала садимся на электричку «Уфа-Инзер» и едем до самого конца, из Уфы электрички уходят рано утром и в 4 часа дня, затем на Инзере совершить пересадку на электричку «Инзер-Белорецк» и ехать до ст.Айгир. В день всего ходят 3 электрички, рано утром, в обед и поздно вечером. Можно сесть не на электричку, а на рабочий поезд.

Основные посетители тропы – организованные учебные группы от студентов до педагогов.

Цели:

- расширять элементарные сведения об объектах, процессах и явлениях окружающей природы;
- научить видеть, замечать различные проявления антропогенного фактора, которые можно наблюдать в зоне маршрута тропы, и уметь комплексно оценивать среду;
- воспитание экологической культуры поведения человека, как части общей культуры взаимоотношений людей друг с другом, так и отношения человека к природе.
- Задачи:

- экологическое обучение и воспитание;
- отдых посетителей;
- сохранение природы в прилегающей зоне.

Требования к выбору маршрута тропы:

1. Привлекательность:

- красота ландшафта – это его интуитивно ощущаемая полезность;
- каждая тропа должна быть не похожа на другие;
- тропа не должна быть монотонной;

2. Доступность:

необходимо, чтобы тропа располагалась сравнительно недалеко от населенного пункта, и чтобы к ее началу вели хорошие подъездные дороги: посетитель не должен ощущать физической и нервной усталости к тому моменту, как он сделает первый шаг по тропе; трасса тропы не должна представлять большой опасности или сложности прохождения, чтобы физическая усталость не уничтожила способности наслаждаться пейзажем, стремления к познанию, восприимчивости к воспитанию.

3. Информативность:

способность удовлетворять познавательные потребности людей в области географических, биологических, экологических и иных проблем.

Оборудование экологической тропы

Одним из мероприятий по охране природы на тропе является ее оборудование. Нельзя забывать также о повышенной комфортности пути и обеспечении безопасности путешественников. В роще проложены естественные тропы, разработаны и установлены переносные информационные доски, которые снимаются после экскурсий.

Правила поведения на экологической тропе

В целях сохранения природной среды и обеспечения комфортности отдыха других посетителей каждый участник на тропе обязан подчиняться определенным правилам:

- запрещается срывать любые наземные и водные растения, а не только охраняемые;
- с тропы нельзя выносить никакие сувениры природы: красивые камни, интересные коряги и т.п., с тропы можно выносить только знания, впечатления и фотоснимки;
- в зоне тропы категорически запрещена любая охота;
- топоры и пилы можно использовать только на многодневных маршрутах в малообжитых районах;
- на топливо идут только сухостой и валежник, а на растопку – мелкие сухие ветки или сухая береста (но не с живых деревьев);
- курить и разводить костры можно только в специально отведенных местах;
- движение по тропам должно проходить по возможности без лишнего шума, чтобы не вызывать беспокойства у животных, поэтому нельзя брать с собой радиоприемники и магнитофоны;
- по той же причине не стоит брать с собой собак;
- после себя не оставлять никакого мусора.

Особенности создания учебной экологической тропы «Гора Айгир»

Учебная экологическая тропа рассчитана на студентов.

При определении общей протяженности тропы следует исходить из средней продолжительности одной экскурсии для студентов и взрослых (примерно 2 часа). Этому соответствует оборудованный маршрут длиной около 2 километров. Продолжительность экскурсий зависит от состава группы. Так, самые продолжительные экскурсии (до 2 часов) рассчитаны на педагогов, воспитателей и студентов. Информацию, получаемую на тропе, можно условно разделять на

познавательную и предписывающую. Каждому виду информации соответствуют определенные объекты на тропе. Наибольшей популярностью у студентов пользуются биологические объекты:

растения, грибы, животные. Изучение видового многообразия природы прямо отвечает требованиям учебных программ по биологии. Внимание посетителей любого возраста привлекают результаты труда студентов по защите и улучшению природного окружения. Экологическая тропа используется для проведения студентами исследовательской работы.

Экологическая тропа и творческая деятельность студентов. Экологическая тропа «Гора Айгир», прежде всего, была создана для студентов. Правильная организация тропы, позволяет студентам многогранно раскрыть свои творческие способности, сочетать умственный труд с физическим, развивать высокую активность. Вся работа по созданию и последующему использованию тропы строилась на основе сочетания индивидуальной, групповой и массовой форм организации деятельности студентов. Применяются игровые ситуации, диспуты, конкурсы, соревнования. Широко используется проблемный и исследовательский методы обучения.

Айгир и скалы хребта Караташ. Хребет Караташ расположен в центральной части Белорецкого района Республики Башкортостан. Хребет Караташ (в переводе с башкирского «Черный камень») вполне доступен и поразительно живописен, чем и привлекает туристов. Его северная часть обрывается к реке Малый Инзер грандиозными скалами-зубами, которые башкиры называли Зубами Шурале. Именно здесь Малый Инзер пробивается в горной теснине между Караташем и вершиной Малый Ямантау. В большую воду тут река бурлит и пенится на двух порогах – Айгир и Синие скалы.

Высшая точка Караташа находится на 919,9 м и называется Уфа, хотя раньше ее все называли Караташ. Вершинная часть самого хребта -гребневидный скальный выход, тянущийся с севера на юг, с отвесными стенами высотой до 50 м с восточной стороны и скальными уступами с западной. Отсюда открываются захватывающие дух виды. Вокруг горного массива раскинулся Южно-Уральский заповедник. Деревня Айгир расположена в 18 километрах в сторону востока от поселка Инзер (164 км от Уфы) на пересечении двух рек: Малого Инзера и Айгирки. Уникальность географического положения пос. Айгир состоит в том, что территория долины, в которой расположен поселок, необычайно мала. Ущелья как Малого Инзера, так и Айгирки очень узкие, для сельского хозяйства мало пригодные.

Если стать на запад лицом по течению Малого Инзера, то перед вами открывается панорама горы Малый Ямантау (976 м над уровнем моря). Она называется Ямантау (гора Дьявола) потому, что в старые времена местные люди наблюдали, как в эту гору били молнии, и она походила на Дьявола, мечущего огненные стрелы. Название Малый Ямантау существует потому, что к северу от этой горы расположен Большой Ямантау, самая высокая гора Южного Урала. К югу от Малого Ямантау просматривается скалистый кончик хребта Караташ (Черный камень). Это место можно назвать паломничеством туристов. Ежегодно сотни, а то и тысячи людей забираются на скалы северного отрога хребта, известного под названием Зубы Шурале. В ясную погоду отсюда открывается удивительно живописная панорама от хребта Зимардан на западе до Межгорья на востоке. Хребет Караташ расположен практически параллельно течению Айгирки. Если повернуться лицом на юг, то можно увидеть отроги хребта Караташ в виде перешейка и его самой высокой точки (919 м). Если туристы или охотники отважатся остановиться на ночь у одного из каменных утесов, ведущих к самой вершине, то их наверняка ждет либо встреча с медведем, либо его ночные недовольные крики и хруст ломаемых деревьев. Хозяин не любит, когда в его царство забредают чужаки. Тут можно встретить следы не только медведя, но и барсука.

Приходится всю ночь дежурить у костра, чтобы огнем отпугивать если не разъяренных, то недовольных зверей. Это воистину медвежий угол (рис. 1).



Рис. 1. Вид с горы Малый Ямантау

Малый Ямантау

Слева от Караташа можно видеть конец небольшого хребта, который в народе называют Черничной горой. В хорошую погоду вид на гору Караташ с Черничной горы потрясает своим великолепием. Там действительно растет черника, целебные свойства которой трудно переоценить. На ней расположен сосновый бор. Туристы любят останавливаться на этой горе, поскольку там нет комаров, и вид замечательный. На этой горе две смотровые площадки. Нижняя – является верхней точкой Красных скал и нависает над покосной поляной Зайчи Норки. Верхняя смотровая площадка позволяет лицезреть всю красоту Караташа, и с этой точки открывается вид на поляну Волчи Следы. Крутой склон хребта повторяет очертания Айгирки. Расстояние между горной речкой и отрогом Айгирского хребта очень мало, там вьется охотничья тропа, ведущая к бескрайним холмам Манявского ущелья. А сами склоны просто усыпаны звериными норами. Если идти одному по тропе, то внезапно можно почувствовать на себе взгляд зверя. И лучше не знать, посмотрел на тебя волк, медведь или рысь. Лучше покинуть это место. Лишь в одном месте расстояние от склона хребта и Айгирки достаточно широко. На этой поляне летом несколько лет подряд в девяностые годы стоял лагерь индейцев Speaking Water. Любители стиля жизни краснокожих имитировали жизнь индейцев. Поклонники таких приключений собирались со всей страны. Их объединяло многое, в том числе и романтичность их натур. Те, кто был тогда детьми, не забыли опыт и впечатления тех лет. И сейчас в этих местах, на поляне Борисовы печи, устраиваются фестивали теперь уже кельтской культуры. Участники фестиваля воссоздают древнюю атмосферу кельтов, звучат воинские кличи, раздаются звуки гремящего шотландского оружия, доносится заунывная музыка танцев кейли и хайленд.

Если повернуться лицом к востоку, то можно увидеть, что железная дорога идет вдоль Инзерского ущелья. Если перейти на другую сторону Инзера и пройти немного вверх против течения, то можно увидеть Малый Инзер, плавно несущий свои воды. Летом вода там теплая. В этом месте левый берег М. Инзера очаровывает своей таинственностью и покоем. Настоящее Берендеево царство. По правую сторону М.

Инзера можно увидеть множество покосных полей. А если перейти реку несколько раз по направлению к северо-востоку, то, пройдя 12 км, попадешь в башкирское село Бердагулово. Не так давно некоторые жители Бердагулово ходили пешком в Айгир на работу. Летом вброд переходили реку, а зимой шли по тропинке и песнями или игрой на мандолине отпугивали волков.

Повернувшись на север, вы увидите скалу, резко обрывающуюся в М. Инзер. Считается, что именно с этой скалы прыгнул в воду любимый конь бая по имени Айгир. Другие говорят, что конь упал с Красных скал в реку, которая стала называться Айгиром.

Современная история Айгира восходит к 18 веку, когда на Урале появились сталеплавильные заводы, и для промышленного производства качественной стали требовался древесный уголь. Айгирское ущелье и хребет Караташ известны своими сосновыми лесами. Древесный уголь получали из обжига могучих сосен. Для сталелитейных цехов Белорецких металлургических заводов требовался древесный уголь. Его заготовкой и поставкой занимались по всем ущельям Южного Урала, где росла сосна. Этим промыслом занимались отдельные семьи. Видимо, это были крепостные крестьяне, принадлежащие заводчикам, но в последствии получившие свободу.

Они селились хуторами в местах, где шло производство древесного угля, и места эти назывались по фамилии семей. Так, в этих местах были Суховы печи, Степановы печи, Борисовы печи, Красавины печи. У подножия Караташа, в получасе ходьбы от поселка Айгир, расположены очень красивые покосные поляны. На самой дальней и них находятся остатки трех печей, в которых шел обжиг деревьев (рис. 2).



Рис. 2 – Образец дома

Борисовы печи

Содержание работы групп по созданию учебной экологической тропы: поисковики – в составе 5-6 человек, любителей и знатоков природы, занимаются исследованием местности, выбранной организатором, прокладкой рекомендованного маршрута, составлением его картосхемы, выявлением экскурсионных объектов, смотровых точек и мест отдыха, разработкой вариантов оборудования маршрута. Эту, работу, в том числе прокладку маршрута и составление плана пути, студенты

выполняют самостоятельно, но итоги обсуждаются совместно с учителем. Студенты составляют перечень объектов, расположенных в зоне тропы, и определяют примерную тематику научных и художественных текстов, призывов и обращений к посетителям горы, которые надо было развесить на стендах и установить вдоль маршрута. Эта работа проводится совместно с учителями географии, биологии, истории. Организаторы – проводят конкурсы на лучшие призы, лозунг, дорожный знак, на лучший научный или художественный текст в соответствии с перечнем объектов тропы, составленным первой группой.

Изготовители – делают стенды, дорожные знаки, информационные доски в соответствии с полученными эскизами. Изготовлении стендов, эмблем, нагрудных знаков происходило под руководством организаторов. Художники-оформители – получая доски, стенды, знаки от третьей группы, оформляют, выполняют рисунки, пишут тексты, оформляют социальные сети. Экскурсоводы – подготавливаются из числа успевающих студентов, студентов из первой группы, срок работы которой непродолжителен, а интерес к начатому делу у этих ребят особенно велик. Это основные «действующие лица» экологической тропы с момента ее открытия.

Подготовка экскурсоводов играет большую роль в овладении навыками самообразования. Ребята учатся работать с научной и публицистической литературой, устанавливать связи между знаниями по разным предметам, анализируют отчеты своих товарищей, выполненные на экологической практике, которая включает и трудовую природоохранительную деятельность.

Дальнейшая подготовка экскурсоводов связана с выходом на полностью оборудованную тропу, которая используется временно в целях подготовки их к роли пропагандистов экологических знаний. На этом этапе происходит слияние теоретических и конкретных знаний студентов. Экскурсоводы учатся использовать в своих рассказах объекты природы, различные проявления антропогенной деятельности, тексты на стендах. Привыкание к обстановке, вхождение в новую роль – процесс психологически напряженный. Индивидуальная работа учителя с каждым экскурсоводом сменялась работой со всей группой. Проводилась пробная экскурсия, слушателями которой являлись все экскурсоводы. Ребята давали друг другу советы, создавали проблемные ситуации постановкой неожиданных вопросов. В целом, проведение экскурсии по экологической тропе – это результат переработки большого материала по изучению состояния местной природы, познанию трудовых дел своих земляков, наконец, результаты личного участия студентов в охране природных богатств родного края.

В заключение можно отметить, что в процессе проведения изыскания в рамках представленной магистерской диссертации, нами была разработана и предложена экологическая тропа для горно-лесной зоны Башкортостана. Реализация данной разработки, на наш взгляд, позволит в дальнейшем решить многие аспекты экологического образования и воспитания школьников.

Список литературы

1. Дерябо С. Д., В. А. Ясвин В. А. Экологическая педагогика и психология: учебное пособие для студентов вузов. – Ростов: Феникс, 2018. – С. 12-17.
2. Захлебный А.Н. На экологической тропе опыт экологического воспитания. – М.: Знание, 2017. – С. 24-38.
3. [http:// www. ant-ufa.com/turisticheskaya-karta-bashkirii-i-yuzhnogo-urala](http://www.ant-ufa.com/turisticheskaya-karta-bashkirii-i-yuzhnogo-urala)
4. [http://www. novrosen.ru/Russia/regions/bashkir.html](http://www.novrosen.ru/Russia/regions/bashkir.html)
5. <http://www.kapova-tur.ru>
6. <http://www.marieltour.ru/gora-yamantau-bashkiriya>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кунаккужин Ильнар Дамирович, магистр, направление: 44.04.01
Педагогическое образование, профиль: Экологическая безопасность

УДК 630*181.351

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ, СОСНЫ, ЛИСТВЕННИЦЫ И БЕРЕЗЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЮМАТОВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

*Кулагин А.Ю., Амирова З.К., Нигматуллина А.А.,
Тагирова О.В., Токмаков А.А., Шакирова Г.Н.*

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. На территории Юматовского участкового лесничества было выделено четыре пробных площади, на которых определяли возраст, бонитет и относительное жизненное состояние культур: ели, лиственницы, березы, сосны. Определили средний показатель индекса относительного жизненного состояния, по которому исследуемые деревья относятся к категории «ослабленные». Наиболее устойчивым видом является сосна обыкновенная, относительное жизненное состояние которой (на трех пробных площадках из четырех) соответствует категории «здоровое».

Ключевые слова: лесничество, выдел, деревья, относительное жизненное состояние, возраст, состав древостоя.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FOREST CULTURES OF SPRUCE, PINE, LARCH AND BIRCH ON THE TERRITORY OF YUMATOV FORESTRY

Abstract. Four trial areas were allocated on the territory of Yumatov district forestry, where the age, indicator and relative life condition of cultures were determined: spruce, larch, birch, pine. An average of the Relative Life State Index was determined, according to which the tested trees are classified as "weakened". The most sustainable species is common pine, whose relative life condition (on three trial sites out of four) corresponds to the category "healthy".

Keywords: forestry, plot, trees, relative life condition, age, structure of tree stand.

Древесные растения выполняют экологические, средозащитные, средообразующие и рекреационные функции. Характеристика их состояния обусловлена необходимостью проведения своевременных мероприятий, направленных на оздоровление лесных культур [Кадильникова, 1974; Кулагин, Тагирова, 2014; Кулагин, Тагирова, 2015]. Исследования проводились на территории Юматовского участкового лесничества. В 19 квартале были заложены 4 пробные площади (ПП) (рис. 1) в 10, 22, 28 и 34 выделах, размером 25 на 20 м (табл. 1) [Сукачев, 1966].



Рис. 1. Карта-схема пробных площадей (ПП)

Оценку относительного жизненного состояния древостоя проводили по методике В.А. Алексеева [Алексеев, 1990]. На ПП1 состав древостоя 5Е2Л2Б1С. Относительная полнота 0,5. Средний возраст: ели сибирской – 90 лет, сосны обыкновенной – 80 лет, лиственницы сибирской – 50 лет, березы повислой – 50 лет. Произрастает по 3 бонитету. Площадь ПП1 составляет 0,05 га (25 х 20 м). Располагается в 19 квартале 10 выделе (таблица 1). При изучении данной территории было исследовано: 20 деревьев ели сибирской, 4 сосны обыкновенной, 4 дерева лиственницы сибирской, 5 деревьев березы повислой.

Исследуемые деревья на ПП1 относятся к категории «ослабленные» (таблица 2). Густота кроны составляет 55%–75%, наличие мертвых сучьев составляет 15%–35%. Степень поврежденности хвои вредителем 10%–20%.

Таблица 1

Таксационные показатели древесных культур

№ ПП	Квартал	Выдел	Виды деревьев	Количество	Площадь, га	Бонитет
1	19	10	Ель	20	0,05	3
			Сосна	4		
			Лиственница	4		
			Береза	5		
2	19	22	Сосна	3	0,05	3
			Лиственница	4		
			Береза	8		
3	19	28	Ель	26	0,05	3
			Сосна	3		
			Береза	4		
4	19	34	Ель	3	0,05	3
			Сосна	3		
			Лиственница	4		
			Береза	10		

ПП2 состав древостоя 4Л4Б2С. Относительная полнота 0,6. Средний возраст: сосны обыкновенной – 90 лет, лиственницы сибирской – 70 лет, березы повислой – 60 лет. Произрастает по 3 бонитету. Площадь ПП2 составляет 0,05 га (25 х 20 м). Она располагается в 19 квартале 22 выделе (таблица 1). Было исследовано 3 сосны обыкновенной, 4 лиственницы сибирской, 8 деревьев березы повислой. По среднему показателю индекса ОЖС исследуемые деревья на ПП2 относятся к категории «ослабленные» (таблица 2). Густота кроны составляет 60%–80%, наличие мертвых

сучьев составляет 20%–35%, степень поврежденности хвои и листьев 15%–25%. Относительное жизненное состояние сосны обыкновенной и лиственницы сибирской относится к категории «здоровые», относительное жизненное состояние березы повислой относится к категории «ослабленные».

ППЗ состав древостоя 6Е2Б2С. Относительная полнота 0,6. Возраст деревьев: ели сибирской – 100 лет, сосны обыкновенной – 70 лет, березы повислой – 70 лет. Произрастает по 3 бонитету. Площадь ППЗ составляет 0,05 га (25 х 20 м). Она располагается в 19 квартале 28 выделе (таблица 1). При изучении данной территории было исследовано 26 деревьев ели сибирской, 4 березы повислой и 3 сосны обыкновенной. По среднему показателю индекса ОЖС исследуемые деревья на ППЗ относятся к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 60%–80%, наличие мертвых сучьев составляет 25%–35%, степень поврежденности хвои и листьев 20%–35% (таблица 2). Относительное жизненное состояние сосны обыкновенной относится к категории «здоровые», относительное жизненное состояние ели сибирской и березы повислой относится к категории «ослабленные».

Таблица 2

**Оценка относительного жизненного состояния древостоев
в Юматовском участковом лесничестве [Алексеев, 1990]**

Название пород	Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Отмирающие	Сухие	Всего	Индекс ОЖС
ПП1							
Ель сибирская (<i>Picea obovata</i> L.)	6	10	2	2	0	20	69,5
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	2	1	0	0	4	70
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)	0	4	0	0	0	4	70
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	1	3	1	0	0	5	70
ПП2							
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	2	0	0	0	3	80
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)	2	2	0	0	0	4	85
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	2	4	4	2	0	8	70
ПП3							
Ель сибирская (<i>Picea obovata</i> L.)	10	12	2	2	0	26	74,2
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	2	0	0	0	3	80
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	1	3	1	0	0	5	70
ПП4							
Ель сибирская (<i>Picea obovata</i> L.)	0	2	1	0	0	3	60
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	2	0	0	0	3	80
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)	1	2	1	0	0	4	70
Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth)	3	3	4	0	0	10	67

На ПП4 состав древостоя: 6Е2Л1Б2С. Относительная полнота 0,5. Возраст деревьев: ели сибирской – 70 лет, сосны обыкновенной – 60 лет, лиственницы сибирской – 60 лет, березы повислой – 80 лет. Произрастает по 3 бонитету. Площадь ПП4 составляет 0,05 га (25 х 20 м). Распологается в 19 квартале 34 выделе (таблица 1). При изучении данной территории было исследовано 3 дерева ели сибирской, 3 сосны обыкновенной, 4 дерева лиственницы сибирской, 10 деревьев березы повислой. По среднему показателю индекса ОЖС исследуемые деревья на ПП4 относятся к категории «ослабленное». Густота кроны составляет 55%–75%, наличие мертвых

сучьев 15%–25%, степень поврежденности хвои и листьев 10%–25% (таблица 2). Относительное жизненное состояние сосны обыкновенной относится к категории «здоровые», относительное жизненное состояние ели сибирской, лиственницы сибирской и березы повислой относится к категории «ослабленные».

По результатам проделанной работы можно сделать вывод о том, что на территории Юматовского участкового лесничества наиболее устойчивым видом является сосна обыкновенная, относительное жизненное состояние которой (на трех пробных площадках из четырех) соответствует категории «здоровые».

Список литературы

1. Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. – Л.: Наука, 1990. – С. 38-54.
2. Кадильникова Е.И. Зеленые зоны городов Башкирии // Вопросы физической географии и геоморфологии Урала и сопредельных территорий. – Уфа, 1974. – С. 38-57.
3. Кулагин А.Ю., Тагирова О.В. Лесные насаждения Уфимского промышленного центра: современное состояние в условиях антропогенных воздействий. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2015. – 196 с.
4. Кулагин А.Ю., Тагирова О.В. Экологические аспекты природопользования в Уфимском промышленном центре (Республика Башкортостан) // Поволжский экологический журнал. – №1. – 2014. – С.67-73.
5. Сукачев В.Н. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1966. – 333 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Кулагин Алексей Юрьевич**, д-р биол.наук, профессор кафедры экологии, географии и природопользования e-mail: coolagin@list.ru
2. **Амирова Зарема, Канзафаровна**, д-р биол.наук, профессор кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: z.amirova2014@yandex.ru
3. **Нигматуллина Анжелика Альбертовна**, студентка 4 курса направления Экология и природопользование, профиль (направленность) Природопользование e-mail: angelika-kolcevaaya@yandex.ru
4. **Тагирова Олеся Васильевна**, канд.биол.наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: olesyi@mail.ru
5. **Токмаков Александр Анатольевич**, канд.пед.наук, преподаватель кафедры экологии, географии и природопользования e-mail: aleksandr.tokmakov@mail.ru
6. **Шакирова Гульшат Наилевна**, ассистент кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: blackberry0790@mail.ru

УДК: 911.2

О МЕТОДАХ ИЗУЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ

¹Латыпова З.Б., ²Омаров М.К.,

¹Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия

²Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются методы изучения развития природных территориальных комплексов; раскрыта суть эргодического подхода, исторического

метода при научном познании ПТК и историко-генетического анализа, как основного метода изучения развития и смены природных комплексов.

Ключевые слова: природный комплекс, метод, эргодический подход, историко-генетический и ретроспективный анализ, развитие.

ON METHODS FOR STUDYING THE DEVELOPMENT OF NATURAL REGIONS

Abstract. The article considers methods for studying the development of natural regions; the essence of the ergodic approach, the historical method with the scientific knowledge of natural regions and historical-genetic analysis, as the main method for studying the development and change of natural regions, is revealed.

Key words: natural region, ergodic approach, historical-genetic and retrospective analysis, development.

Научное познание ПТК – довольно сложный, длительный и противоречивый процесс. Чтобы всесторонне охарактеризовать природные комплексы, раскрыть их сущность, внутренние связи и закономерности развития, исследователь использует разнообразные методы, арсенал которых постоянно расширяется и обновляется. Поэтому в науке большое значение имеет не только постановка целей познания, но и определение путей и способов достижения знаний, т.е. выбор метода.

Простейшие методы, приемы и способы познания возникали и применялись стихийно в процессе практического освоения человеком действительности. Поэтому методы научного познания обусловлены, прежде всего, природой самих объектов. Предметно-содержательная сторона методов неразрывно связана с действиями субъекта познания.

Метод науки – это «общий способ достижения адекватного и всестороннего отражения предмета исследования, раскрытия его сущности, познания его законов» (Кедров, 1967, с. 35).

Известно, что методы исследования каждой науки формируются в процессе ее развития в зависимости от предмета и цели исследования, а также от уровня развития теории. Взаимосвязь между теорией и методом весьма подвижна. Соответствие метода предмету науки обеспечивается использованием в качестве метода познанных законов и закономерностей науки. Например, установление тесных взаимосвязей между компонентами ПТК легло в основу ландшафтно-индикационного метода исследования.

По мере развития научного познания расширяются и обогащаются наши представления о самих методах исследования. Каждый исследователь, применяя те или иные методы познания, вносит в процесс своей работы определенный вклад в их совершенствование и развитие. Поэтому задача научного познания заключается не только в получении определенных знаний об объектах действительности, но и также в том, чтоб глубже анализировать сам процесс исследования и разрабатывать наиболее эффективные методы современного познания.

Правильность выбора метода, его надежность в значительной мере определяет успех научных исследований. Сам же выбор метода зависит от объекта исследования, характера решаемых задач, от уровня изучения предмета и только в последнюю очередь – от особенностей самого метода.

При изучении постоянно развивающихся объектов научное исследование должно рассматривать их не только как данные, существующие ныне, но и прослеживать историю их становления, т.е. применять исторический метод к их познанию (Подкорытов, 1967). И.Г. Блауберг и др. (1970) отмечают, что при этом могут быть поставлены три разных задачи: 1) анализ истории объекта безотносительно к его структуре (строению); 2) анализ структуры объекта безотносительно к его истории; 3) структурно-генетический анализ объекта, который может выступать в форме объяснения как истории объекта через его структуру, так

и структуры через его историю. Хорошее знание объекта, находящегося на данном этапе развития, позволяет лучше понять его историю. Структурный, синхронный «срез» предмета является ключом к «срезу» генетическому, но, с другой стороны, знание истории становления предмета позволяет гораздо лучше понять его современное состояние и тенденции дальнейших изменений.

В настоящее время все исследователи признают, что ныне существующие ПТК – исторические образования. Их современные черты, функционирование и динамические процессы складывались в течение достаточно длительного периода развития. Для лучшего понимания этих черт и процессов необходимо установить, как возник ПТК, через какие этапы прошел в своем развитии.

Изучение пространственно-временной организации ПТК приобретает в последние годы особенно большое значение как для решения методологических проблем ландшафтоведения и географии в целом, так и прикладных географических исследований (Беручашвили, 1983; Николаев. 1986, 1989; Преображенский и др., 1988 и др.).

Внимание исследователей привлекает возможность использования для этой цели эргодического подхода, суть которого заключается в представлении о том, что «рядом расположенные ландшафты представляют собою этапы единой цепи изменения, развития» (Преображенский и др., 1988). Однако, эффективность применения этого подхода сохраняется, как это убедительно доказал В.А. Николаев (1979, 1989), в рамках определенного временного интервала, не превышающего возраст современных природных комплексов.

Таким образом, изучение становления различных ПТК, слагающих конкретную территорию, их развития и изменений под влиянием антропогенных воздействий приобретает все большее значение, определяет глубину и достоверность прогнозных разработок. Отсюда понятен интерес и к методам изучения становления и развития природных территориальных комплексов.

При исследовании явлений, развивающихся во времени, применяется исторический метод. Он требует учитывать их состояние и изменения в прошлом, позволяет выяснить, в каких условиях и на какой основе возникло данное явление, вскрывает характер изменений, ведущих от прошлого к настоящему, объясняет их причинную обусловленность (Подкорытов, 1967). Иными словами, чтобы познать сущность предметов, явлений, научное познание должно следовать за действительностью в ее историческом развитии, т.е. необходимо проследить историю их становления. Эта задача и осуществляется с помощью исторического метода.

Термин «исторический метод» с точки зрения философии означает метод изучения объектов, развитие которых образует их историю в виде системы сменяющих друг друга во времени и генетически взаимосвязанных элементов. Этот метод может быть представлен как способ изучения современного состояния рассматриваемых явлений действительности, как способ постижения их сущности путем прослеживания истории их возникновения и развития.

Исторический метод является конкретным выражением историзма как одного из принципов познания и представляет собой систему мыслительных операций. В историческом методе объединяются элементы сравнения, гипотетического предположения, логического обобщения и дедукции. В основе метода лежит сравнение во времени, т.е. сравнение предшествующих и последующих стадий развития объекта. Это дает возможность проследить цепь причин произошедших изменений и ведет к научному пониманию современных закономерностей. По характеру познавательных приемов исторический метод относится к методам теоретического познания действительности.

Исторический метод позволяет реализовать генетический подход, учитывающий всю действительную эволюцию предмета от его зарождения до современного состояния. А прошлое нельзя познать эмпирически. Поэтому исторический метод

является способом получения научных результатов опосредованным, логическим путем, без непосредственного обращения к эксперименту.

Этот метод успешно применяется в ландшафтоведении и пользуется вниманием многих исследователей (Марков, 1948, 1956, 1960, 1963, 1965; Григорьев, 1957; Солнцев, 1958; Миллер, 1977; Жекулин, 1978, 1980; Николаев, 1979, 1986; Жучкова, Раковская, 1982; и др.). Особенно большой вклад в развитие исторического метода в применении к географическим объектам внес К.К. Марков. Он обосновал значимость этого метода и своими палеогеографическими исследованиями убедительно доказал, что «география – наука пространственно-временная» (1965, с. 61). Поэтому география не может ограничиваться лишь установлением пространственной неоднородности. Она должна изучать и временные изменения, временную неоднородность, рассматривать изучаемые объекты с точки зрения их возникновения и развития, т.е. генезиса.

Еще в 1948 году К.К. Марков отмечал, что нельзя разобраться в закономерностях физико-географических явлений, если изучать только современные пространственные зависимости и не учитывать их прошлое. А правильный исторический подход к изучению географических явлений невозможен без учета места, в котором они совершаются.

«Черты географического ландшафта выражают исторические и пространственные условия, которые взаимообусловлены и не мыслимы одно без другого» (Марков, 1948, с. 93). Поэтому важное значение имеет вопрос о соотношении пространственного и исторического подходов в географических исследованиях. Сочетание этих подходов при изучении ПТК нашло удачное выражение в историко-генетическом анализе (ИГА).

Наибольший вклад в развитие данного метода внес В.А. Николаев (1979, 1986). Ряд исследователей (почвоведов, геоботаников, зоогеографов, геоморфологов), не анализируя сущность данного метода, в то же время успешно используют его в своих работах применительно к отдельным компонентам природного комплекса.

Историко-генетический анализ базируется на установленной К.К. Макаровым тесной связи пространственных и временных изменений природы, приводящей к широкому проявлению полигенеза и исторической метакронности в природе регионов. Иными словами, мы имеем здесь тот случай, когда в качестве метода исследования используется познанная закономерность науки, а также методы, как известно, являются наиболее эффективными.

ИГА позволяет проследить основные этапы, особенности и закономерности происхождения, становления и эволюции ПТК, которые привели к возникновению современной инвариантной структуры (генетической «клеточки»), на основании изучения форм ее развития в настоящем. С другой стороны, как уже отмечалось, изучение эволюции природного комплекса позволяет глубже понять их современное состояние и выявить главные тенденции развития в будущем.

Любой природный территориальный комплекс имеет свою историю возникновения, становления и развития. С точки зрения географической и социальной практики раскрытие сущности развития ПТК означает не что иное, как попытку в самых существенных чертах проследить данную историю (т.к. подробнее, детальное описание, как правило, уже невозможно) для того, чтобы на основании этого получить возможность не только прогнозирования дальнейшего естественного их развития, но также разработки рекомендации для воздействия на антропогенное влияние в желаемом направлении.

Историко-генетический анализ сочетает в себе дедуктивный подход с индуктивным. Это достигается использованием, с одной стороны, разнообразных палеогеографических материалов (палеогеографическим анализом), а с другой, – ретроспективным анализом структуры современных ПТК.

При этом палеогеографический и ретроспективный анализы ландшафтной структуры являются составными частями ИГА. Дополняя друг друга, они позволяют достаточно надежно восстановить историю становления и развития ПТК.

Исследователь, приступающий к историко-генетическому анализу ПТК, прежде всего, должен иметь в своих руках базу эмпирических исходных данных. При их отсутствии или неполноте он вынужден сам проводить сбор данных, в которых фиксируются качественные и количественные показатели развития тех или иных компонентов природного комплекса, данные о реликтовых и прогрессивных элементах. На основе предварительной обработки эмпирических данных изучается современная структура ПТК, составляется ландшафтная карта. На карте должны быть показаны комплексы, как минимум, двух рангов: изучаемого и более низкого, образующие структуру изучаемого ПТК.

Ландшафтная карта служит пространственной моделью для более детального и углубленного изучения выделенных ПТК в процессе историко-генетического анализа.

Список литературы

1. Беручашвили Н.А. Методика ландшафтно-географических исследований и картографирования состояний природно-территориальных комплексов. – Тбилиси: Изд-во Тбилисского университета, 1983. – 199 с.
2. Блауберг И.В. и др. Системный подход в современной науке // Проблемы методологии системного исследования. – М., 1970. – С. 7-48.
3. Григорьев А.А. О некоторых основных проблемах физической географии // Изв. АН СССР, Сек. геогр. – 1957. – №6 – С. 3-17.
4. Жекулин В.С. Историческая география ландшафтов. – Новгород, 1978. – 228 с.
5. Жекулин В.С. Историческая география: предмет и методы. – Л.: Наука, 1980. – 221 с.
6. Жучкова В.К., Раковская Э.М. Природная среда – методы. Исследования. – М.: Мысль, 1982. – 163 с.
7. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. – М.: Наука, 1967. – 435 с.
8. Макаров К. К. Исторический метод в физической географии // Вопр. геогр. – 1948. – С. 9
9. Макаров К.К. Палеогеография (ист. землеведение). – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 268 с.
10. Макаров К.К. Происхождение современных географических ландшафтов // Вопросы географии. Сб. статей для XVIII Междунар. геогр. конгресса. – М.: Географгиз, 1956. – С. 41-51.
11. Макаров К.К. Пространство и время в географии // Природа. – 1965. – №5. – С. 56-61.
12. Миллер Т.П. и др. Вопросы развития и возраста горных ландшафтов // Доклады и сообщения Львовского отдела Геогр. Общ-ва УССР. – 1977. – Вып. 6.
13. Николаев В.А. Ландшафтное пространство – время (методологический аспект) // Вестник МГУ. Сер.5. Геогр. – 1989. – №2. – С. 18-25.
14. Николаев В.А. Принцип историзма в современном ландшафтоведении // Вестник МГУ. Сер.5. Геогр. – 1986. – №2. – С. 10-16.
15. Николаев В.А. Проблема регионального ландшафтоведения. – М: Изд-во МГУ, 1979. – 160 с.
16. Подкорытов Г.А. Историзм как метод научного познания. – Л., 1967. – 188 с.
17. Преображенский В.С. и др. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. – 192 с.
18. Солнцев Н.А. О некоторых принципиальных вопросах проблемы физико-географического районирования // Научные доклады высш. шк. – 1958. – №2.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРА

1. Латыпова Закира Бадретдиновна, канд. географических наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования ФГБОУ ВО «БГПУ им.М.Акмиллы» zakira_latypova@mail.ru

2. Омаров Мурабек Капбасович, старший преподаватель кафедры географии и химии Павлодарского государственного педагогического университета, Казахстан, murabekomarov@mail.ru

УДК 630*181.351

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПОРОДНОГО СОСТАВА НАСАЖДЕНИЙ САДА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА ИМ.С.Т.АКСАКОВА (Г.УФА, РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

*Тагирова О.В., Кулагин А.Ю., Кириллов Д.В., Мулларова И. Я.,
Зайцев Г.А., Рахматуллина А.Р.*

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. С помощью программы QGIS на картосхеме сада культуры и отдыха им. С.Т. Аксакова были визуализированы полевые материалы, собранные в период 2018-2019 гг. На основе данного материала, была создана картосхема с выделами по породам деревьев. Зафиксирована локализация деревьев на карте территории сада. В результате составления картосхем расположение древостоя соответствует мозаичному порядку. Преобладающими видами парковых насаждений являются: ясень обыкновенный, липа мелколистная, береза повислая. Представляется необходимость экологического мониторинга с размещением информации о породном составе и состоянии древесных растений на картосхемах с целью своевременного проведения работ по реконструкции насаждений с выполнением санитарных рубок и рубок ухода.

Ключевые слова: зеленые насаждения, картосхема, благоустройство, программа QGIS, экологическое картографирование, промышленный центр.

INVENTORY OF THE BREED COMPOSITION OF PLANTING GARDEN OF CULTURE AND RECREATION NAMED AFTER S.T. AKSAKOV (UFA, BASHKORTOSTAN)

Abstract. Using the QGIS program, field materials collected in the period 2018-2019 were visualized on a map of the garden of culture and recreation named after S.T. Aksakov based on this material, a map diagram was created with sections for tree species. Fixed the localization of trees on the map of the garden. As a result of compiling maps, the location of the stand corresponds to the mosaic order. The predominant types of parkland are: common ash, small-leaved linden, sagging birch. It seems necessary to carry out environmental monitoring with the placement of information on the species composition and condition of woody plants on cartographic schemes in order to timely carry out reconstruction of plantations with sanitary cutting and thinning.

Keywords: green spaces, landscaping, QGIS program, environmental mapping, industrial center.

Древесные растения промышленных центров подвержены значительным техногенным и рекреационным нагрузкам. Древесно-кустарниковая растительность, представленная в парках и скверах города искусственными насаждениями, вносит определенный вклад в формирование биологического разнообразия городских ландшафтов. Представляется необходимость экологического мониторинга с размещением информации о породном составе и состоянии древесных растений на картосхемах с целью своевременного проведения работ по реконструкции насаждений с выполнением санитарных рубок и рубок ухода (Кулагин А.Ю., Тагирова О.В., 2015). Сбор полевого материала (табл. 1) происходил в летне-осенний период 2018-2019 гг. на территории Уфимского промышленного центра в саду культуры и отдыха им. С.Т. Аксакова. Был подготовлен полевой журнал, в который были занесены сведения по местоположению каждого дерева. Местоположение определяли с помощью GPS-датчика (GPSmar 60Cx). Таких точек получилось 424. Чтобы обработать пространственные данные применяются геоинформационные технологии, которые составляют базу инструментария географических информационных систем (ГИС). Методы геоинформационного картографирования дают огромные возможности по автоматизированному генерированию и применению картосхем на научной основе пространственных материалов (Берлянт А.М., 2002; Лебедева О.А., 2000, Рахматуллина И.Р. и др., 2018).

Таблица 1

Перечень зеленых насаждений

Название растений		
1	Ясень обыкновенный	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
2	Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i> Mill.
3	Береза повислая	<i>Bétula péndula</i> Roth.
4	Дуб черешчатый	<i>Quércus robur</i> L.
5	Вяз шершавый	<i>Úlmus glábra</i> Huds.
6	Клен остролистный	<i>Acer platanoídes</i> L.
7	Осина обыкновенная	<i>Pópulus trémula</i> L.
8	Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i> L.
9	Ель европейская	<i>Pícea ábies</i> (L.) Karst.
10	Ель сизая	<i>Picea glauca</i> Moench
11	Ива плакучая	<i>Sálix álba</i> L.
12	Пихта сибирская	<i>Abies sibírica</i> Ledeb.
13	Сосна обыкновенная	<i>Pínus sylvéstris</i> L.
14	Лиственница сибирская	<i>Lárix sibírica</i> Ldb.
15	Рябина обыкновенная	<i>Sórbus aucupária</i> L.
16	Клен ясенелистный	<i>Acer negúndo</i> L.

С помощью программы QGIS была создана картосхема расположения деревьев в саду им. С. Т. Аксакова. В результате каждое дерево получило свою соответствующую раскраску, код и название. Далее в программе QGIS были определены выделы, которые являются объектами хозяйственного планирования, то есть все рубки и другие хозяйственные мероприятия, как правило, проектируются для конкретного выдела или группы выделов. В однородных лесных массивах при назначении рубок границы выделов часто не учитываются (Мозолевская Е.Г., 2002). С помощью программы QGIS на картосхеме сада им. С. Т. Аксакова были визуализированы полевые материалы (рис. 1– 2), собранные в период 2018-2019 гг.

5. Кулагин А.Ю., Тагирова О.В. Лесные насаждения Уфимского промышленного центра: современное состояние в условиях антропогенных воздействий. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл. 2015. – 196 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Тагирова Олеся Васильевна**, канд.биол.наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования e-mail: olesyi@mail.ru

2. **Кулагин Алексей Юрьевич**, д-р.биол.наук, профессор кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: coolagin@list.ru

3. **Кириллов Дмитрий Витальевич**, магистрант 1 курса, направления Экология и природопользование, профиль (направленность) Экологические технологии в природопользовании, e-mail: P686AT@mail.ru

4. **Муллаярова Ирина Яковлевна**, магистрантка 1 курса, направления Экология и природопользование, профиль (направленность) Экологические технологии в природопользовании, e-mail: mullayarova1998@mail.ru

5. **Зайцев Глеб Анатольевич**, д-р.биол.наук, профессор кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: forestry@mail.ru

6. **Рахматуллина Амина Раисовна**, ст. преподаватель кафедры экологии, географии и природопользования, e-mail: aminkaegf@mail.ru

УДК 553.982

ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕКМАГУШЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Хаматдинова Д.Н.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Статья посвящена нефтегазовой компаний ООО "НГДУ "Чекмагушнефт и какое воздействие она может оказывать окружающей среде.

Ключевые слова: нефть, газ, Чекмагушевский район, месторождения.

GEOLOGICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE CHEKMAGUSHEVSKY DEPOSIT

Abstract. The Article is devoted to the issues of environmental quality around the oil and gas company "NGDU "Chekmagushneft.

Keywords: oil, gas, Chekmagushevsky district, deposits.

Чекмагушевский район находится в северо-западной части Башкортостана и является одним из самых богатейших районов республики, где хорошо развито сельскохозяйственное производство, животноводство. Район имеет большое количество полезных ископаемых: горизонтальные красноцветные песчаники, мергели, алевролиты, глина, а также серыми, светло-серыми известняками и доломитами, а главными ископаемыми района является нефть и газ [1]. Чекмагушевский район находится в платформенной зоне, вся эта территория сложена осадочными породами пермского периода. В конце пятидесятых годов на северо-западе Башкортостана начала развиваться программа по добыче нефти и только в восьмидесятые годы прошлого столетия добыча нефти пришла к более-менее стабильному уровню. Месторождения на территории Чекмагушевского района дают высоковязкую и высокосернистую тяжёлую

нефть с повышенным выходом мазута. Если сравнивать с высококачественной девонской нефтью, то нефть в Чекамгушевском районе сложно передавать по трубопроводам и перерабатывать. Но все же месторождения нефти в Чекамгушевском районе стали ведущими на территории Республики Башкортостан [3].

Компания ООО "НГДУ "Чекамгушнефть" была образована в 2002 году в городе Дюртюли. Основной деятельностью этой компании является бурение, связанное с этим добыча нефти, газа и газового конденсата. К дополнению к этому компания проводит 13 дополнительных видов услуг: мониторинг состояния окружающей среды, ее загрязнения, геологоразведочные и геофизические работы; геодезическая и картографическая деятельность; деятельность в области стандартизации и метрологии; деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

В настоящее время на территории Чекамгушевского района существуют 5 месторождений:

- Ахтинское (ЦДНГ -5)
- Саитовское (ЦДНГ – 4)
- Чермасанское (ЦДНГ- 3)
- Карача-Елгинское; (ЦДНГ-2)
- Чекамгушевское (ЦДНГ -1)

Нефтегазовое производство на территории Чекамгушевского района оказывает отрицательное воздействие на все среды жизни, а также на здоровье работников предприятия и населения (поражения мышечной системы, связочного и костно-суставного аппарата, нервно-сосудистые изменения, нарушения функционирования нервной системы (депрессивные состояния, упорные головные боли, бессонница), кожные заболевания, болезни органов дыхания, нейросенсорная тугоухость), проживающих в близи месторождений. Химические вещества, как оксиды азота, серы и углерода, технический углерод, углеводороды, сероводород выбрасываются в атмосферу, сбрасываются в водоемы и концентрируются в почвах. Большая экологическая катастрофа может возникнуть из – за аварии, то есть взрывов, пожаров. Основными причинами возникновения аварии могут быть, в первую очередь, повреждение оборудования, нарушение герметичности емкостей хранения химических реагентов, газового конденсата и т. д. От аварии загрязняется атмосфера, гидросфера, педосфера, страдает флора и фауна, а также здоровье самого человека [2].

Хотелось бы отметить, что во время добычи и обработки нефтепродуктов никакой вред для экосистемы не наносится, то есть полностью исключаются сбросы и выбросы в окружающую среду. В процессе производственной деятельности нефтегазодобывающего управления «Чекамгушнефть» ООО «Башнефть- Добыча» 1123 источника (в том числе 1002 неорганизованных источника и 121 организованных) в атмосферу выбрасываются 2122,279 т вредных веществ 30 наименований, пять групп суммации. Основную долю выбросов вредных веществ в атмосферу осуществляется от неорганизованных источников, как например, неплотности сальниковых уплотнений устьев скважин, насосов, нефтешламовые амбары, дыхательные клапаны резервуаров и оборудование, находящиеся в дополнительных цехах, в которых нет вентиляции.

На изучаемом объекте был проведен подробный анализ выбросов в атмосферу, установлено, что газ метан составляет 650,9321 т/год, смесь углеводородов предельных C1-C5-253,8161 т/год, оксид углерода – 910,71002 т/год, сажа – 7774704 т/год, смесь углеводородов предельных C6-C10 – 4,414224 т/год, оксид азота – 180,9222 т/год. Валовые выбросы загрязняющих веществ от объектов НГДУ «Чекамгушнефть» отражены в диаграмме (рис. 1).

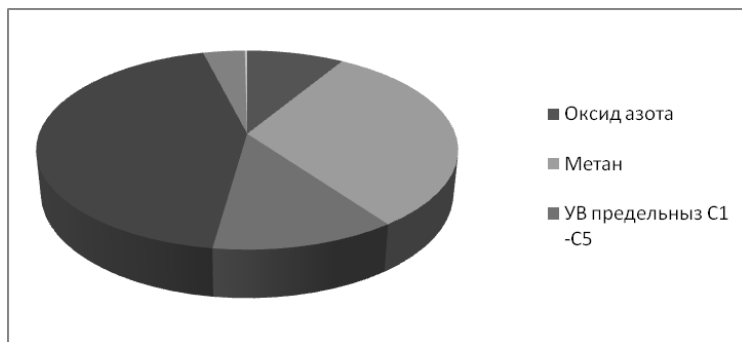


Рис. 1. Валовые выбросы загрязняющих веществ от объектов НГДУ «Чекмагушнефть», т/год

Из рис.а 1 видно, что значительный вклад в загрязнение атмосферы воздуха из этих веществ вносит оксид углерода, затем идет – метан, на третьем месте – смесь предельных углеводородов C1- C5, на четвертом месте – оксид азота, сажа – на пятом месте, на шестом – смесь предельных углеводородов C6-C10.В табл. 1 представлены результаты контроля предприятия за количеством выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Таблица 1

Данные отчетов формы 2-ТП (воздух) за 5 лет

Год	Общий валовый выброс, т/год	ПДВ, т/год
2010	1920,201	2420,6210
2011	2020,112	2420,6210
2012	2119,102	2420,6210
2013	2122,279	2420,6210
2014	2065,321	2420,6210

Годовые объемы выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за последние годы не превышает предельно допустимого выброса.Для снижения отрицательных воздействий на окружающую среду я предлагаю провести следующие мероприятия: посадка газоустойчивых деревьев и кустарников, например, боярышник обыкновенный, клен татарский, смородину золотистую), а также деревья с высокими пылезащитными свойствами (ясень остролистый, можжевельник, вяз гладкий и т.д);установка газоочистного оборудования, который снижал бы в процессах адсорбции и каталитического сжигания выброс вредных веществ. Например, применение печей сжигания или системы нейтрализации отработавших газов и так далее; постройка нефтегазовых предприятия подальше от мест проживания местного населения, что в свою очередь снизило бы риск заболевания различными заболеваниями большого количества людей.

Предложенные мероприятия должны существенно снизить вредное, а иногда и вовсе губительное воздействие на человека и его окружающую среду [2].

Таким образом, можно сказать, что Компания ООО "НГДУ "Чекмагушнефть", как и другие нефтяные компании оказывает на окружающую среду губительный эффект. Экологическое воздействие нефтяных компании на природу оказывается только при дальнейшем производстве нефтяного продукта. В процессе деятельности нефтегазовой промышленности выбрасывается и сбрасывается в окружающую значительная доля загрязняющих веществ, что в дальнейшем может привести к катастрофическим последствиям. Но при соблюдении всех техник безопасности и

проведении мероприятия, которые были указаны выше, можно достичь наиболее благоприятной обстановки для окружающей среды.

Список литературы

1. Баймухаметов К.С., Гайнуллин К.Х., Сыртланов, Тимашев Э.М // Геологическое строение и разработка Чекамагушевского нефтяного месторождения. – Уфа: РИЦ АНК Башнефть, 1997.

2. Чекамагушевское месторождение [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id144191p1.html>.

3. Физико-географическая характеристика Чекамагушевского района [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/141784>

4. Рашитова Г.С. Оценка загрязнения атмосферного воздуха в районе нефтедобычи. – Уфа, 2017.

СВЕДЕНИЕ ОБ АВТОРАХ

Хаматдинова Диана Наилевна, магистрант 2-го курса, направление 05.03.06 – Экология и природопользование, направленность (профиль) «Природопользование», группа ЭИП-21-18.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Материалы национальной научно-практической конференции
8-9 июня 2020 г.

I том

Публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 03.08.2020 г. Формат бумаги 60×841/16. Усл. печ. л. 8,60
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать трафаретная. Заказ 2154. Тираж 500 экз.

Отпечатано: ИП Копыльцов П.И.
394052, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Маршала Неделина, д.27 кв. 56
Тел.: 8 950 7656959, e-mail: Kopyltsow_Pavel@mail.ru

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. АКМУЛЛЫ»**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

**Материалы национальной научно-практической конференции
8-9 июня 2020 г.**

Том II

Уфа–2020

УДК 168.521
ББК 20
С56

*Печатается по решению экспертного научного совета
Башкирского государственного педагогического университета
им. М. Акмуллы*

Современные проблемы и перспективы развития естествознания: материалы Национальной научно-практической конференции 8-9 июня 2020 г. Т. II. – Уфа: Издательство БГПУ, 2020. – 130 с.

В сборник вошли материалы, представленные участниками Национальной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития естествознания». Во II том включены материалы секций «Сельскохозяйственные наук», «Технические наук», «Физико-математические науки» и «Химические науки».

Редакционная коллегия:

С.Т. Сагитов
В.Н. Саттаров
Е.В. Соболев
Н.В. Суханова
А.А. Кулагин
И.М. Борисов
В.Ю. Горбунова
Л.А. Гайсина
И.В. Кудинов

ISBN 978-5-907176-73-7

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Показатели санитарного состояния молока в зависимости от возраста коров <i>Гафаров Ф.А., Фаизова М. М., Камашева А. Ш.</i>	6
Оценка мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы и их помесей с голштинами <i>Гафарова Ф.М., Сулейманова С.Э.</i>	8
Бизнес-модель перехода пасеки на кочевание <i>Земскова Н.Е., Мельникова Е.Н.</i>	11
Экономическое обоснование кремования подсолнечникового меда <i>Земскова Н.Е., Мельникова Е.Н.</i>	15
Оценка гибридов гусей по воспроизводительным показателям <i>Иванов Е.В., Валитов Ф.Р., Гадиев Р.Р.</i>	19
Полевые изоляты рода <i>PENICILLIUM</i> в сельскохозяйственной продукции <i>Потехина Р.М., Тарасова Е.Ю., Титова В.Ю., Сагдеева З.Х., Матросова Л.Е.</i>	22
Техника безопасности, гигиенические требования, правила осмотра при уходе и содержании за пчелиными семьями <i>Скворцов А.И., Семенов В.Г., Саттаров В.Н., Богомолов К.В.</i>	26
Предотвращение роевого состояния среднерусских пчел и успешная ловля улетевших роев – стремление каждого пчеловода <i>Скворцов А.И., Семенов В.Г., Саттаров В.Н.</i>	29
Профилактика и лечение бактериальной инфекции личинок пчел экологиче- ски безопасным методом <i>Туктаров В.Р., Ильясова З.З.</i>	34
Оценка эффективности ветеринарных препаратов в борьбе с варроатозом пчел <i>Шелехов Д. В., Валеева А. С., Биккулов И.И., Гиниятуллин М.Г.</i>	37
Изучение антигенной и иммуногенной активности универсальной вакцины против хламидиоза сельскохозяйственных животных на лабораторных живот- ных <i>Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Евстифеев В.В., Хусаинова Г.И., Хамидуллина Р.З.</i>	40

СЕКЦИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Алгоритм решения задачи определения рационального плана размещения несущих конструкций при строительстве многоэтажных зданий <i>Валиахметова Ю.И., Васильева Л.И., Зинов В.И.</i>	46
Программное обеспечение скоринговой модели оценки кредитоспособности клиента для платформы Peer-to-peer кредитования <i>Васильева Л.И., Лакман И.А., Васильева А.К.</i>	54

Математическая модель и алгоритмы решения задачи размещения кругов различного радиуса в полубесконечную полосу <i>Васильева Л.И., Валиахметова Ю.И., Аюпова С.Р.</i>	59
Обзор алгоритмов построения маршрутов на примере задачи коммивояжера <i>Васильева Л.И., Сугал Фуад Нух, Картак В.М.</i>	64
Информационный ресурс для управления работой предприятия <i>Забихуллин Ф.З., Ахмадишин Р.Д.</i>	68
Реализация отправки заказов в информационном ресурсе предприятия <i>Забихуллин Ф.З., Бухмастова И.С.</i>	71
Анализ задачи автоматизации оценки самоотношения студентов в программном приложении <i>Забихуллин Ф.З., Ханнанова А.Г.</i>	75
Исследование возможностей обучения пожилых людей компьютерной грамотности <i>Игибаева И.Р., Васильева Л.И.</i>	77

СЕКЦИЯ. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зарубежный опыт применения информационных технологий в области социальной защиты населения <i>Агишев Р.Х., Агишева Э.Р., Старцева О.Г.</i> ...	81
Информационный ресурс для массового онлайн тестирования знаний: оценка экономической эффективности <i>Галлямов А.С., Филиппова А.С., Дямина Э.И.</i>	84
Использование математического пакета MATHEMATICA при решении некоторых задач ОТО <i>Каримов Р.Х., Измаилов Р.Н., Нанди К.К.</i>	86
Методические рекомендации для студентов по расчету эффекта Саньяка с использованием математического пакета MATHEMATICA <i>Каримов Р.Х., Байгильдин С.С., Клименко Д.С.</i>	90
Использование сканирующей силовой микроскопии пьезоотклика для исследования субмикронных полимерных пленок <i>Корнилов В.М., Карамов Д.Д., Хайретдинов Р.Р., Оразова С.Б.</i>	92
Выявление эффективных настроек программного модуля на базе генетического алгоритма <i>Михайлова А.Н., Никитин В.К., Рамазанова Р.Р., Филиппова А.С.</i>	96
Об асимптотической устойчивости по системе дифференциальных уравнений с осциллирующими коэффициентами <i>Султанаев Я.Т., Сагитова А.Р.</i>	100
Исследование однофазной среды в высокочастотном электромагнитном поле <i>Фатыхов М.А.</i>	104
Факторы эффективности создания мобильного приложения для организации правильного питания и контроля веса <i>Хакимова А.В., Титова Л.Н.</i>	107

Обучение студентов с использованием математического пакета MATHEMATICA на примере расчета параметров аккреционных дисков <i>Юсупова Р.М., Каримов Р.Х., Измаилов Р.Н.</i>	110

СЕКЦИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Растворимость и фазовые равновесия сульфатов лития, натрия и калия в водно-этанольных растворах на уровне трехкомпонентного состава при 25°C <i>Борисов И.М., Набиев А.А., Солиев Л.</i>	117
Исследование адсорбции воды сополимером диметилдиаллиламмоний хлорида и акриловой кислоты <i>Лукина Р.С., Борисов И.М., Рашидова С.Т., Ведерникова Т.Г.</i>	122
Растворимость и фазовый комплекс системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ ПРИ 50°C <i>Солиев Л., Жумаев М.Т., Тураев Р.О., Ноибова Н.З.</i>	128

СЕКЦИЯ. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 636.2:637.1

ПОКАЗАТЕЛИ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОРАСТА КОРОВ

Гафаров Ф.А., Фаизова М. М., Камашева А. III.

Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия

Аннотация. Проведены исследования содержания соматических клеток в молоке коров разного возраста. В целом по стаду выявлена тенденция увеличения содержания соматических клеток в молоке коров с увеличением их возраста.

Ключевые слова: корова, мастит, молоко, соматические клетки, плотность, кислотность.

SANITARY INDICATORS OF MILK DEPENDING ON THE AGE OF COWS

Abstract. Studies of the content of somatic cells in the milk of cows of different ages were conducted. In General, the herd shows a tendency to increase the content of somatic cells in the milk of cows with increasing age.

Keywords: Cow, mastitis, milk, somatic cells, density, acidity.

Молоко ценный продукт питания и единственный для новорожденного организма. Однако, как любой продукт животного происхождения зависит от окружающей среды и состояния здоровья стада. Поэтому оценке качества молока придается большое значение (Гафарова Ф.М., 2002). Молоко оценивается как по пищевой ценности, так и с точки зрения санитарно-гигиенических показателей. Эта оценка проводится наряду с оценкой молочной продуктивности и является обязательной. Продуктивность коров оценивается не только по удою, но и по качеству молока, прежде всего по содержанию жира и белка в молоке. Основными показателями, характеризующими санитарное состояние молока, являются механические примеси, микроорганизмы, остаточное количество лекарственных веществ, пестицидов, соматические клетки и т. д. (Хромова Л.Г., 2020). Также санитарное состояние молока косвенно характеризуют его химический состав, физико-химические свойства (плотность, кислотность). В табл. 1 представлены данные о составе и качественных показателях молока коров отражающих его санитарное состояние. Можно сказать, что по уровню удоев за лактацию наиболее высокие показатели наблюдались у коров четвертой лактации. До четвертой лактации наблюдается постепенное повышение удоя. У коров старшего возраста заметно некоторое снижение. Среди полновозрастных коров не было положительно реагирующих на мастит. Наличие маститных коров это уже причина высокого содержания соматических клеток в молоке. С другой стороны коровы с более высокими удоями должны были бы иметь более высокие показатели по содержанию соматических клеток, так как у них более интенсивные обменные процессы и отработанных клеток железистого эпителия должно быть больше. Но такое не наблюдается в начальном этапе лактации т.е. на втором третьем месяце. Здесь мы видим, что другие факторы как мастит большую определяющую роль имеют в выраженности показателей санитарно-гигиенического состояния молока. Однако возрастной фактор также играет свою роль. Это заметно по содержанию соматических клеток в молоке коров которые не болеют маститом. Общая закономерность изменения

содержания соматических клеток здесь также четко проявляется хотя и не в таком выраженном виде как совместно с маститными коровами.

Таблица 1 - Санитарно-гигиенические показатели молока коров

Показатель	Возраст, отел				
	1	2	3	4	5
Количество коров, гол.	20	28	28	21	13
Удой за 305 дней лактации, кг	4756	5090	5764	6022	5340
Бактериальная обсемененность молока, тыс/см ³	370	365	275	290	420
Количество соматических клеток, шт/мл	43424	25075	20488	24107	50646
Положительно реагируют на мастит, гол. %	3 16,7	2 7,4	- 3,1	- 5,9	2 4,5
Немаститные коровы					
Количество соматических клеток, шт/мл	26668	17072	20488	24107	34224

Контроль наличия соматических клеток позволяет оперативно выявлять молоко от маститных коров и в результате этого повысить качество продуктов, вырабатываемых из этого молока. Молоко с превышающими норму соматическими клетками может являться фактором развития аллергий и пищевых отравлений у человека, не говоря уже о том, что из такого сырья никогда не получится качественный сыр или творог (Ишмуратова Х.Г., Андреева А.Е., 2017; Ильясова З.З., Гафарова Ф.М., 2020). Соматические клетки на 70-75 % представлены лейкоцитами и на 25-30 % клетками эпителия молочной железы. Следовательно, повышенное содержание соматических клеток указывает на неблагоприятные процессы в организме в т.ч. и на возможное течение инфекционного процесса. Воспаление молочной железы (мастит), заболевания копыт, любые хронические заболевания вызывают повышение соматических клеток в молоке. Поэтому, по содержанию соматических клеток можно судить о благополучии стада по заболеваниям. Снизить количество соматических клеток в молоке можно путем профилактики и лечения заболеваний у животных (Гафарова Ф.М. и др., 2014; Фенченко Н.Г. и др., 2018). В целом по стаду сохранилась тенденция снижения содержания соматических клеток в молоке коров ко 2-3 отелам и дальнейшее повышение содержания соматических клеток в молоке коров после четвертого отела с увеличением их возраста. Такая же картина наблюдается и по бактериальной обсемененности молока (Гафарова Ф.М. и др., 2014; Фенченко Н.Г. и др., 2018).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что с возрастом до третьей и даже четвертой лактации содержание соматических клеток снижается и далее идет процесс их нарастания. Полновозрастные коровы меньше болеют маститом и имеют более высокие показатели санитарно-гигиенического состояния молока. В более старшем возрасте в молоке коров увеличивается количество соматических клеток и в целом санитарно-гигиеническое состояние ухудшается.

Список литературы

1. Гафарова Ф.М. Резервы увеличения производства продукции молочного скота. В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России // Материалы международной научно-практической конференции. В 3 частях. Башкирский государственный аграрный университет. 2002. С. 87-88.
2. Гафарова Ф.М., Гафаров Ф.А., Осипова И.В. Соматические клетки в молоке коров разных линий черно-пестрой породы. В сборнике: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства // Материалы Юбилейной III Всероссийской научно-практической конференции посвященной 75-летию со дня рождения кандидата технических наук, доцента Савельева Анатолия Васильевича и 10-летию создания кафедры технологии мяса и молока ФГБОУ ВПО Башкирского ГАУ. - 2014. - С. 43-44.
3. Ильясова З.З., Гафарова Ф.М. Терапевтическая эффективность комплексного лечения мастита у коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2020. - №1 (81). - С. 132-135.
4. Ишмуратов Х.Г., Андреева А.Е. Влияние протеиновых добавок на коэффициенты переваримости кормов, баланс азота и энергии при кормлении молодняка крупного рогатого скота. В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. - 2017. - С.144-150.
5. Фенченко Н.Г., Кутлин Н.Г., Гафарова Ф.М., Кутлин Ю.Н. Влияние производителей симментальской породы крупного рогатого скота на формирование молочной продуктивности племенного стада ОПХ "Баймакское". В сборнике: Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития // Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации; Башкирский государственный университет, Бирский филиал. - 2018. - С.292-299.
6. Хромова Л.Г. Молочное дело. Санкт-Петербург: учебник. Электрон. текстовые данные. Изд. 2-е, стер.:Лань, - 2020. - 332с. URL: <https://e.lanbook.com/book/129234>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Гафаров Фанус Алхапович**, канд. сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии
2. **Фаизова Миляуша Марселевна**, магистрант
3. **Камашева Азалия Шамилевна**, магистрант

УДК: 636.598

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНАМИ

Гафарова Ф.М., Сулейманова С.Э.

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

Аннотация. В результате проведенных исследований по изучению мясной продуктивности бычков их особенностей формирования, установлено, что во все возрастные периоды меньшей оплатой корма продукцией отличались помесные животные.

Ключевые слова: оценка, мясная продуктивность, черно-пестрая порода, голштины, помеси, крупно-рогатый скот, экстерьер.

ASSESSMENT OF MEAT PRODUCTIVITY OF BLACK-MOTLEY BULLS AND THEIR CROSSBREDS WITH HOLSTEIN

Abstract. As a result of the studies carried out to study meat productivity of bulls of their formation features, it was found that in all age periods less payment of fodder products were distinguished by interference animals.

Keywords: assessment, meat productivity, black-and-white breed, Holstein, crossbreeds, cattle, exterior.

Отечественный и зарубежный опыт развития скотоводства, новые экономические условия, сложившаяся структура кормопроизводства определяют целесообразность и реальные возможности развития отрасли специализированного мясного скотоводства. Известно, что для более полной характеристики мясной продуктивности животных необходимо провести взвешивания животных, для определения формирования мясной продуктивности необходимо проводить контрольный убой определяющий количество и качество мясной продукции (Гафаров Ф.А., 2011; Кутлин Ю.Н. и др., 2019).

Мясную продуктивность подопытных бычков изучали по динамике живой массы бычков, по результатам контрольного убоя после окончания выращивания и откорма на убойной площадке хозяйства. Для опыта были сформированы 2 группы бычков с учетом породы, возраста, пол животного.

Для контрольного убоя из каждой группы методом случайной выборки отобрали по 3 головы (Макулова А.Б., Гафаров Ф.А., 2012; Фенченко Н.Г. и др., 2019).

Об интенсивности увеличения живой массы, линейных размеров и объёмов тела животного судят по абсолютным показателям и по относительной скорости роста за тот или иной период. В таблице 1 представлены данные о динамике живой массы бычков черно-пестрой породы и их помесей с голштинами.

Таблица 1 - Динамика живой массы бычков, кг ($\bar{X} \pm S_x$)

Возраст, мес.	Группа	
	Контрольная	Опытная
Новорожденные	26,93 $\pm$ 0,33	29,73 $\pm$ 0,26
3	97,80 $\pm$ 0,47	100,60 $\pm$ 0,56
6	163,67 $\pm$ 0,70	167,87 $\pm$ 0,46
9	227,60 $\pm$ 0,87	233,47 $\pm$ 0,47
12	301,00 $\pm$ 1,02	306,93 $\pm$ 0,18
15	366,53 $\pm$ 2,06	376,87 $\pm$ 0,97
18	437,42 $\pm$ 1,00	448,00 $\pm$ 0,97

Из табл. 1 следует, что в наших исследованиях межгрупповые различия по живой массе установлены уже у новорожденных животных. Помеси черно-пестрых х голштины крупнее чистопородных черно-пестрых бычков на 2,8 кг или 2,86 %.

В 15-ти мес. возрасте весовой рост превышал показатели второй группы - на 10,34 (6,77 %). Различия в живой массе выращиваемого молодняка обусловлены разной интенсивностью роста. Можно утверждать, что во все возрастные периоды животные всех групп показали высокие среднесуточные приросты (Хазиахметов Ф.С. и др., 2005; Хамируев Т.Н. и др., 2019).

С целью сравнительного изучения мясной продуктивности чистопородного и

помесного молодняка нами были проведены контрольные убой животных в 15 и 18-месячном возрасте, по три головы из каждой группы. Результаты контрольных убоев приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Результаты контрольных убоев подопытных бычков ($X \pm S$)

Показатели	Возраст и группа животных			
	15 мес.		18 мес.	
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
Количество животных, гол	3	3	3	3
Съемная живая масса, кг	370,00 $\pm$ 0,54	374,00 $\pm$ 0,54	438,00 $\pm$ 2,36	445,67 $\pm$ 1,78
Предубойная живая масса, кг	357,00 $\pm$ 0,29	360,90 $\pm$ 0,09	424,93 $\pm$ 2,31	432,33 $\pm$ 1,59
Масса парной туши, кг	195,30 $\pm$ 1,02	202,50 $\pm$ 0,47	227,30 $\pm$ 2,76	238,60 $\pm$ 1,66
Масса внутреннего жира, кг	5,30 $\pm$ 0,33	6,10 $\pm$ 0,35	6,40 $\pm$ 0,38	6,90 $\pm$ 0,45
Убойная масса, кг	200,60 $\pm$ 1,01	208,60 $\pm$ 0,38	233,70 $\pm$ 1,99	245,50 $\pm$ 1,46
Выход туши, %	54,70 $\pm$ 0,25	56,10 $\pm$ 0,12	53,50 $\pm$ 0,36	55,20 $\pm$ 0,19
Выход жира, %	1,50 $\pm$ 0,09	1,70 $\pm$ 0,09	1,50 $\pm$ 0,09	1,60 $\pm$ 0,09
Убойный выход, %	56,20 $\pm$ 0,25	57,80 $\pm$ 0,09	55,00 $\pm$ 0,26	56,80 $\pm$ 0,14

Из табл. 2 мы видим, что в разные возрастные периоды черно-пестрые х голштинские бычки превосходят данные черно-пестрых чистопородных животных. Также выход туши и убойный выход достоверно выше у черно-пестрых х голштинов, чем у чистопородных черно-пестрых животных. В 18-месячном возрасте черно-пестрые х голштинские помеси превосходят своих сверстников по данному показателю на 0,8 %, соответственно. Полученные данные, позволяют говорить о том, что у чистопородных животных результаты опыта оказались несколько выше, чем у помесей (Фазылетдинова А.Р., Гафаров Ф.М., 2015).

Таким образом, установлено, что при выращивании и откорме бычков до 15-месячного возраста данный показатель выше у черно-пестрых х голштинских помесей - на 0,7 % чем у чистопородных. Аналогичные результаты получены и в 18-месячном возрасте, помеси первого поколения превосходят своих чистопородных сверстников по уровню рентабельности на 0,4 %.

Список литературы

1. Гафаров Ф.А. Откормочные и мясные качества бычков бестужевской породы. В сборнике: «Состояние, проблемы и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию факультета пищевых технологий. ФГОУ ВПО "Башкирский государственный аграрный университет", факультет пищевых технологий, кафедра технологии мяса и молока. 2011. - С. 76-77.

2. Кутлин Ю.Н., Каримов Ф.А., Галиева З.А., Гафаров Ф.А. Корреляция между живой массой и относительной скоростью роста бычков разных генотипов. В сборнике: «Современные тенденции в биологических науках XXI века». Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и

науки Российской Федерации, Бирский филиал Башкирского государственного университета. - 2019. - С. 231-238.

3. Макулова А.Б. Потребление корма молодняком бестужевской породы и ее помесями с салерской. Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: / А.Б.Макулова, Ф.А.Гафаров // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - 2012. - С. 70-72.

4.Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Гафарова Ф.М. Влияние уровня интенсивности выращивания на мясную продуктивность бычков черно-пестрой породы. В сборнике: «Продукты питания: производство, безопасность, качество» /Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». - 2019. - С. 24-27.

5. Хазиахметов Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие/ Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифьянов, Р.А. Галлямов. – СПб.: Лань, 2005. - С.272.

6. Хамидуев Т.Н., Гафаров Ф.А., Дик Е.Н.Сопряженность фенотипических признаков у скота герфордской породы отечественной и зарубежной селекции. В сборнике: «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» / Материалы VII Международной научно-практической конференции, проводимой совместно с Томским сельскохозяйственным институтом - филиалом ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. - 2019. - С. 110-115.

7. Фазылетдинова А.Р. Прогрессивные технологии выращивания молодняка / А.Р. Фазылетдинова, Ф.М.Гафарова. // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства / Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, 18-20 апреля 2015г. - С.79- 81.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Гафарова Фатыма Масфулловна, канд. сельскохозяйственных наук, доцент кафедры физиологии, биохимии и кормления животных

2. Сулейманова София Эриковна, магистрант кафедры физиологии, биохимии и кормления животных

УДК 638.14.015

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ПЕРЕХОДА ПАСЕКИ НА КОЧЕВАНИЕ

Земскова Н.Е., Мельникова Е.Н.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
п. г. т. Усть-Кинельский, Россия

Аннотация. Проведен анализ перехода стационарного метода ведения пчеловодства на кочевое в Самарской области. Выявлены преимущества и недостатки обоих методов. Проведена калькуляция инвестиций в кочевое пчеловодство и установлена экономическая эффективность перехода на кочевание.

Ключевые слова: стационарная пасека, кочевая пасека, инвестиции, Самарская область.

PASEK NOMADIC BUSINESS MODEL

Abstract. Analysis of transition of stationary method of beekeeping to nomadic beekeeping in Samara region was carried out. Advantages and disadvantages of both methods have been identified. The calculation of investments in nomadic beekeeping was carried out and the economic efficiency of transition to nomads was established.

Keywords: stationary pasek, nomadic pasek, investments, Samara region.

Самарская область расположена в юго-восточной части европейской территории России, в Поволжье. Исторически сложившаяся совокупность видов растений, произрастающих на территории Самарской области представлена достаточно широко и разнообразно. Здесь произрастает около 2000 видов высших растений и около 200 из них имеют практическое значение для пчеловодства.

Лесной фонд сконцентрирован, в основном, в лесостепной и переходной (буферной) зонах; степи, богатые кустарником и разнотравьем, распространены во всех четырех природно-ландшафтных зонах и особенно в степной и сухостепной. Степные районы являются базой волжского земледелия. Распаханные площади в области составляют 70-80% территории. Основными посевными сельскохозяйственными культурами Самарской области являются гречиха, подсолнечник, донник и многолетние травы [1]. Установлено, что высокая посещаемость цветков растений насекомыми-опылителями приводит к повышению нектаропродуктивности, росту урожайности, качества семян и плодов. Существует и обратная связь: высокая нектаропродуктивность растений благоприятно сказывается на биологических особенностях пчелиных семей [2]. Из двадцати семи районов Самарской области, Челно-Вершинский – один из наиболее удаленных районов лесостепной зоны. Ввиду наличия благоприятных условий для развития сельскохозяйственного производства в районе возможно создание конкурентного пчеловодства путем смещения акцента на кочевание.

Рассмотрим стационарный и кочевой методы ведения хозяйства в аспекте преимуществ и недостатков (рис. 1).



Рис. 1 - Методы ведения пчеловодческого хозяйства

Итак, стационарное ведение пчеловодческого хозяйства имеет ряд недостатков, связанных с ограниченным радиусом лета пчел, т.е. пчелосемья охватывает максимум 5 километров от пасеки, и выход меда полностью зависит от медоносов, расположенных на этой территории. Главными недостатками стационарного метода ведения хозяйства являются: низкая рентабельность, отсутствие широкого ассортимента производимого меда или риск его полного отсутствия.

Единственным недостатком кочевого метода является необходимость дополнительного оснащения пасеки грузовым транспортом и дополнительные трудозатраты. Риск неполучения меда сводится к минимуму, или отсутствует.

За счет смены стратегии ведения хозяйства на кочевую пасеку и организации «точков», дополнительно возможно планировать производство следующих сортов меда: липовый, подсолнечниковый, гречишный, донниковый, рапсовый и эспарцетовый; увеличение производства иной пчелопродукции: воска, прополиса, подмора; переработка избытка и низких сортов меда (например, подсолнечниковый) в крем-мед. Кроме того, за счет кочевой пасеки возможно развивать такие направления деятельности как оказание услуг опыления местным сельхозпроизводителям и агротуризм. Примерный план дополнительных расходов представлен в таблице 1.

Таблица 1 - План расходов

№ п/п	Наименование (статья) расходов	Количество, шт.	Планируемые затраты, руб.
1	Автомобиль ГАЗель 33027	1 шт.	850 000
2	Медогонка Грановского V5 8ДА-220/12	2 шт.	137 700
3	Тележка-подъемник "Профи"	1 шт.	15 000
4	Рекристаллизатор РМ-100	1 шт.	205 200
5	Стол-воскотопка "Профи"	1 шт.	16 800
6	Станок для распечатки рамок 220В	1 шт.	36 000
7	Пресс для отжима забруса и сока	1 шт.	9 000
8	Емкости для меда, 1000 л	3 шт.	34 650
9	Ульи	57 шт.	258 317
10	Дегидратор	1 шт.	104 000
Всего			1 666 667

Пасечное хозяйство, планирующее переход на кочевое пчеловодство рассчитывает на увеличение количества пчелосемей с 50 до 150 шт., путем приобретения пчелопакетов и самостоятельным делением пчелосемей во время сезона роения.

В результате реализации перехода на кочевание, планируется выйти на объемы производства продукции, показанные в таблице 2. На пятый год планируется выйти на объем производства меда равный 10,9 т.

Таблица 2 -План производства продукции

Показатель	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Мед, в т.ч.:	кг	3 640	8 965	9 384	9 880	10 905	10 905
мед 1 качки	кг	1 400	2 145	2 304	2 470	2 805	2 805
мед 2 качки	кг	2 240	3 300	3 480	3 640	3 900	3 900
мед 3 качки	кг	0	3 168	3 240	3 393	3 780	3 780
Крем-мед	кг	0	352	360	377	420	420
Прополис	кг	0,3	1,6	1,7	1,8	2	2
Подмор	кг	0	3	3,5	4	5	5
Агротуризм	шт.	0	15	15	15	15	15

С ростом объемов производства увеличивается и объем произведенной продукции с 2020 по 2025 гг. Однако, с увеличением мощности хозяйства, продуктивность каждой отдельной семьи несколько снижается. Такое явление является естественным процессом расширяющегося пчеловодства.

В хозяйстве преобладает производство меда 2-й качки, в 2025 году объём его производства составит 3,9 т., это связано с наиболее эффективными медоносами, характерными для периода второй качки.

При оценке эффективности перехода на кочевание рассчитаны следующие показатели:

- срок окупаемости (РВР). Сроком окупаемости («простым») называется продолжительность периода от начала расчета до наиболее раннего интервала планирования, после которого чистый доход проекта становится и в дальнейшем остается положительным.

- чистый доход проекта рассчитывается нарастающим итогом на основе денежного потока, состоящего из притока (поступления от реализации продукции (услуг), внереализационные доходы) и оттока (издержки, текущие затраты (без амортизации), налоги и отчисления).

- чистая приведенная стоимость (NPV). Важнейшим показателем эффективности проекта является чистая приведенная стоимость, которая равна значению чистого дисконтированного дохода на последнем интервале планирования (накопленный дисконтированный эффект, рассчитанный нарастающим итогом за период расчета проекта). Чистая приведенная стоимость характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами с учетом ставки дисконтирования – темпа инфляции, минимальной нормы прибыли и поправки на риски. Необходимо, чтобы чистая приведенная стоимость проекта была положительна.

- внутренняя норма доходности (IRR), или ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта обращается в ноль (табл. 3).

Таблица 3 - Оценка экономической эффективности перехода на кочевое пчеловодство

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Выручка, всего	780	2417	2723	3090	3683	3683
Затраты (без амортизации)	677	1259	274	274	1676	1676
Единый с.-х. налог	6	72	150	172	123	123

Расходы на приобретение активов (инвестиции)	1666,7	0	0	0	0	0
Чистые выгоды	-570	1085	2299	2644	1884	1884
Коэффициент дисконтирования	0,935	0,873	0,816	0,763	0,713	0,666
Дисконтированный поток	-532,6	947,5	1875,9	2017,5	1343,4	1254,9
Накопленный дисконтированный поток	-532,6	414,8	2290,8	4308,2	5651,7	6906,6

В оценке относительной доходности инвестиций используется индекс рентабельности инвестиций (*Profitability Index*), который обозначается PI и рассчитывается как: $PI = NPV / I$, где: I – сумма инвестиций в проект в руб.; PI (*Profitability Index*) – коэффициент рентабельности инвестиций (табл. 4).

Таблица 4 - Экономическая эффективность от планируемой деятельности

Эффективность полных инвестиционных затрат	Значение показателя
Чистая приведенная стоимость (NPV), тыс. руб.	6 906
Дисконтированный срок окупаемости (PBP), лет	2 года 7 месяцев
Внутренняя норма рентабельности (IRR), %	20%

Таким образом, коэффициент рентабельности инвестиций составит 20%. Высокие интегральные показатели эффективности подтверждают высокую вероятность успешной реализации перехода на кочевое пчеловодство.

Список литературы

1. Доклад об экологической ситуации в Самарской области за 2018 год: http://www.priroda.samregion.ru/external/priroda/files/c_116/Doklad_ob_ekologicheskoy_situatsii_na_territorii_Samarskoj_oblasti_-_2018_god.pdf.
2. Земскова Н.Е. Медоносные ресурсы Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, Д.Р. Богоутдинова // Пчеловодство. – 2016. – №6. – С. 20-22.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Земскова Наталья Евгеньевна, д-р.биол.наук, профессор кафедры «Зоотехния»
2. Мельникова Елена Николаевна, соискатель кафедры «Зоотехния»

УДК 638.14.015

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КРЕМОВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНОГО МЕДА

Земскова Н.Е., Мельникова Е.Н.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
п. г. т. Усть-Кинельский, Россия

Аннотация. Проведен анализ способа увеличения объемов реализации подсолнечного меда путем кремования в Самарской области. Выявлены преимущества потребительских свойств подсолнечного крем-меда по сравнению с натуральным, и

экономическая эффективность его реализации, что отразилось в получении дополнительной прибыли, составляющей 71000 руб. в первый год производства, с учетом всех первоначальных затрат.

Ключевые слова: подсолнечник, подсолнечный мед, кремование, крем-мед, Самарская область.

ECONOMIC JUSTIFICATION OF SUNFLOWER HONEY CREMATION

Abstract. An analysis of method of increasing sales volumes of sunflower honey by cremation in Samara region was carried out. The advantages of consumer properties of sunflower cream honey compared to native ones were revealed, and the economic efficiency of its implementation, which was reflected in the receipt of additional profit of 71000 rubles in the first year of production, taking into account all initial costs.

Keywords: sunflower, sunflower honey, cremation, cream honey, Samara region.

Исторически сложившаяся совокупность видов растений, произрастающих на территории Самарской области представлена достаточно широко и разнообразно. По различным оценкам здесь произрастает от 1 500 до 1 800 видов высших растений и примерно 180 из них имеют практическое значение для пчеловодства.

Самарская область подразделяется на четыре природно-ландшафтные зоны: лесостепную, буферную (переходную от лесостепной к степной), степную и сухостепную. По данным государственного лесного реестра, по состоянию на 01.01.2019 года, общая площадь лесов Самарской области составляет 766,2 тыс. га, в том числе покрытая лесом площадь – 687,2 тыс. га, лесистость – 12,8%, т.е. область малолесная. Расположены леса по территории области крайне неравномерно, так, например, на юге занято 2% от общей площади, на севере этот показатель колеблется от 22 до 25% [4]. В Самарской области распространены луговые (северные) степи, настоящие или ковыльно-типчаковые (южные), а также особые типы степей – кустарниковые, каменистые и песчаные. Степные районы являются базой волжского земледелия. Распаханные площади в области составляют 70-80% территории [1].

Основными посевными сельскохозяйственными культурами Самарской области являются гречиха и подсолнечник. По данным Росстата и экспертно-аналитического центра агробизнеса «АБ-Центр», посевные площади подсолнечника в Самарской области составляют 688,7 тыс. га [7]. Значительно ниже данный показатель по посевам гречихи – 17,5 тыс. га [2]. Таким образом, можно утверждать, что данная территория характеризуется липово-подсолнечниково-многолетнетравным типом медосбора.

Основной товарной продукцией пчеловодства является мед. Установлено, что липовый и гречишный мед обладает не только профилактическим, но и лечебным действием, поэтому несмотря на высокую стоимость, данные виды меда имеют наивысший спрос [3; 6].

Однако следует отметить, что более полумиллиона гектаров в Самарской области засеяно подсолнечником, имеющим медопродуктивность 30-50 кг/га и дающим самый распространенный и недорогой по цене мед. Данный продукт, в отличие от липового и гречишного, имеет не сильно выраженного аромата и быстро кристаллизуется, что снижает его потребительские свойства и покупательский спрос. Тем не менее, обладая целым рядом целебных свойств, подсолнечный мед также должен занимать достойное место в рационе человека.

В целях улучшения потребительских свойств данного продукта и повышения товарности пасек предлагается кремование подсолнечного меда путем механического размешивания как свежего жидкого меда, так и закристаллизованного.

На российском рынке крем-мед появился сравнительно недавно, но уже занял устойчивую позицию. Кремообразование натурального меда приводит к разрушению

крупных кристаллов и снижению вязкости. В результате получается воздушная масса белого цвета однородной структуры. В мед при взбивании попадает кислород и это увеличивает его в объеме.

Согласно проведенным исследованиям, по качеству и безопасности крем-мед соответствует ТУ 10.89.19-001-0144738937-2019 «Крем-мед Самарский» и ТР ТС 021/2011 и имеет следующие характеристики (табл. 1, 2).

Таблица 1 - Органолептические и физико-химические показатели продукта «Крем-мед Самарский»

Наименование показателя	Норма	«Крем-мед Самарский»
Внешний вид (консистенция)	Жидкий, полностью закристаллизованный (твердый), частично закристаллизованный. С наличием добавок по рецептуре	частично закристаллизованный
Аромат	Приятный, без постороннего запаха. С ароматом, свойственным внесенным ингредиентам и сорту мёда	приятный, без постороннего запаха
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса. С привкусом, свойственным внесенным ингредиентам и сорту мёда	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса, свойственный подсолнечниковому меду
Массовая доля воды, %	не более 20	18,7
Массовая доля редуцирующих сахаров, %	не менее 65	67,3
Массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно, %	не менее 60	66,0
Массовая доля сахарозы, %	не более 5	3,0
Диастазное число, ед. Готе	не менее 8	11,4
Массовая доля ГМФ, млн ⁻¹ (мг/кг)	не более 25	19,6
Качественная реакция на ГМФ	отрицательная	отрицательная
Массовая доля нерастворимых в воде примесей, %	не более 0,1	0,03
Механические примеси	не допускаются	отсутствуют
Признаки брожения	не допускаются	отсутствуют

Наибольшим спросом крем-мед пользуется на различных публичных мероприятиях: сельскохозяйственных выставках, ярмарках, фестивалях, что дает пчеловодам популяризировать свой товар.

Таблица 2 - Показатели безопасности продукта «Крем-мед Самарский»

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	«Крем-мед Самарский»
Свинец	0,5	0,02
Мышьяк	0,2	0,03
Кадмий	0,1	0,01
Ртуть	0,03	0,003
Пестициды:		
ГХЦГ (α , β , γ – изомеры)	0,005	менее 0,001
ДДТ и его метаболиты	0,005	менее 0,001
2,4-D кислота, ее соли и эфиры	не допускается	не обнаружено
Ртутьорганические пестициды	не допускается	не обнаружено

Что касается экономической эффективности внедрения технологии кремования меда, то она очевидна: 1 кг подсолнечного меда равен 60-90 руб. 1 кг крем-меда – от 1400 руб. Для изготовления крем-меда используется кремовалка на 100 л (150 кг меда), стоимостью 55000 руб. Для повышения объемов реализации крем-меда рекомендуется расфасовывать его в потребительскую тару, объемом 250 мл (табл. 3).

Таблица 3 -Экономическая эффективность производства и реализации продукта «Крем-мед Самарский»

Показатели	Подсолнечный мед	Подсолнечный крем-мед
Стоимость 100 кг, руб.	9000	140000
Дополнительные затраты, руб.	-	60000
Розничная тара (250 г), руб.	1200	1200
Цена реализации продукции, руб./уп.	25,0	350,0
Выручка, руб.	7800	78000
Дополнительная прибыль, руб.	-	71000

Таким образом, производство крем-меда обладает рядом преимуществ. Данный продукт обладает привлекательный внешний вид, однородную, кремообразную консистенцию, выраженный аромат и легкость при расфасовке за счет снижения тягучести. Дополнительная прибыль при реализации 100 кг крем-меда, с учетом необходимых дополнительных затрат первого года производства составляет 71000 руб.

Список литературы

1. Земскова Н.Е., Туктаров В.Р., Ахерьянова Г.Ш. Медоносные ресурсы и численный потенциал пчел в Самарской области // Современные проблемы пчеловодства: I международная научно-практическая конференция по пчеловодству в Чеченской Республике. 2017 Издательство: Чеченский государственный университет (Грозный), 2017, с. 109-113.
2. АгроНовости еженедельная бизнес-газета <https://agro-bursa.ru/gazeta/krupyanye-krupy/2019/07/29/obzor-rynka-krupyanykh-kultur-i-krup.html>.
3. Гречишный мед: польза и вред <https://www.tauba.ru/lechenie-bolezni/grechishnyiy-med-poleznyie-svoystva-i-protivopokazaniya.html>;
4. Доклад об экологической ситуации в самарской области за 2018 год: http://www.priroda.samregion.ru/external/priroda/files/c_116/Doklad_ob_ekologicheskoy_situatsii_na_territorii_Samarskoj_oblasti_-_2018_god.pdf.
5. Крем-мед или взбитый мед – что это такое и как его производят? <https://behoneybee.ru/med/vidy/vzbityj-krem-med.html>.

6. Польза липового меда <https://portalmeda.ru/pcheloproducty/med/polza-lipovogo-meda.html>

7. Посевные площади подсолнечника в России. Итоги 2019 года <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-podsolnechnika-v-rossii-itogi-2019-goda/>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Земскова Наталья Евгеньевна, д-р.биол.наук, профессор кафедры «Зоотехния»

2. Мельникова Елена Николаевна, соискатель кафедры «Зоотехния»

УДК 636.598.003

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ГУСЕЙ ПО ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Иванов Е.В., Валитов Ф.Р., Гадиев Р.Р.

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

Аннотация. В данной статье представлены данные о яйценоскости, оплодотворенности и выводе гусей различных генотипов. Результаты, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о целесообразности получения помесного молодняка гусей, полученного при скрещивании гусаков холмогорской породы с гусынями кубанской породы.

Ключевые слова: гуси, холмогорская порода, кубанская порода, гибриды, яйценоскость, выводимость.

EVALUATION OF GUSEY HYBRIDS BY REPRODUCTIVE INDICATORS

Abstract. This article presents data on egg production, fertilization, and inference of various genotypes. The results obtained in the course of research indicate the feasibility of obtaining cross-breed young geese, obtained by crossing geese of the kholmogorsky breed with geese of the kuban breed.

Keywords: geese, kholmogorskaya breed, kuban breed, hybrids, egg production, hatchability.

Введение

На сегодняшний день птицеводство в Российской Федерации бурно развивается и располагает большими возможностями для полного удовлетворения внутренних потребностей в птицеводческой продукции за счет собственного производства. Однако следует отметить, что в последнее десятилетие наблюдается существенное сокращение удельного веса отечественных пород и кроссов сельскохозяйственной птицы в производстве продукции, что является серьезной угрозой продовольственной безопасности Российской Федерации, и относится ко всем отраслям животноводства и растениеводства в целом. На сегодняшний день одними из перспективных и высокорентабельных отраслей птицеводства России и важным резервом увеличения производства мяса птицы являются гусеводство [3]. По обобщенным данным, за последние 50 лет мировое производство мяса гусей выросло с 149,8 тыс. до 2803,7 тыс. т, или в 18,7 раза. Темпы прироста мяса гусей значительно выше, чем других видов сельскохозяйственной птицы. Особенно заметно увеличение его производства в странах Азиатского континента. Эта тенденция прослеживается и в нашей стране. Однако на российском рынке мясо гусей и уток гораздо менее распространено, чем

куриное и считается нишевым продуктом. В настоящее время доля производства мяса водоплавающей птицы составляет всего лишь 2-3%, а к 2020 году она должна составлять около 5,0 % от общего удельного веса. Повышение продуктивности гусей и уток, переход на более интенсивные методы ведения отрасли стало возможным благодаря проведению дифференцированной селекции, созданию специализированных отцовских и материнских форм, при скрещивании которых гибридный молодняк обеспечивает получение более дешёвой качественной продукции. К тому же от гусей помимо мяса получают высококачественный жир, гусиную жирную печень после специального откорма, ценное перо-пуховое сырьё, полученное путем прижизненной ошипки [1,2]. Однако в настоящее время имеющиеся объёмы производства в России не позволяют полностью обеспечить современные промышленные предприятия племенным материалом водоплавающей птицы из-за недостаточных объёмов производственных мощностей и недостаточного финансирования селекционного процесса. Доля использования импортного племенного материала в виде инкубационного яйца и суточного молодняка родительских форм остается высокой [5].

Для дальнейшего развития гусеводства и обеспечения населения продукцией высокого качества необходимо задействовать все генетические ресурсы существующих и создавать новые породы гусей. Перспективным является использование гибридных форм и помесей, созданных путем скрещивания при удачном сочетании пород с повышенным потенциалом продуктивности за счет проявления эффекта гетерозиса, что позволяет значительно увеличить производство высококачественного экологически безопасного птичьего мяса и расширить ассортимент выпускаемой птицеводческой продукции с целью удовлетворения потребностей различных слоев населения [4]. Поэтому исследования по изучению продуктивных и воспроизводительных качеств гибридной птицы, полученной при скрещивании различных пород гусей, являются весьма актуальными.

Цель - повышение продуктивных и воспроизводительных качеств гусей при скрещивании холмогорской серого цвета и кубанской пород. В задачу входило изучить продуктивные и воспроизводительные качества гусей при скрещивании холмогорской и кубанской пород.

Материалы. Данные исследования были проведены в период с 2015 по 2018 гг. в условиях ООО «Башкирская птица» Благоварского района. Объектом исследования послужили гибриды, полученные при скрещивании гусаков холмогорской породы с гусынями кубанской породы

Методы и результаты исследования. Как видно из таблицы, за весь период яйцекладки наибольшая яйценоскость гусей отмечена в апреле месяце и колебалась по группам в диапазоне от 9,4 до 14,5 шт. яиц на среднюю несушку.

Таблица 1 - Общая схема исследований

Группа	Генотип
1(контрольная)	♂ и ♀ Кубанская
2 (контрольная)	♂ и ♀ Холмогорская серого цвета
3 (опытная)	♂ Холмогорская серого цвета × ♀ Кубанская

При этом следует отметить, что показатели яичной продуктивности у гусей кубанской породы оказались выше, чем в других группах, уже с первого месяца яйцекладки. От гусей данной породы за период яйцекладки было получено 50,1 яйца на среднюю несушку, что выше на 3,4-27,2 шт. яиц, чем в других группах ($p < 0,01$).

Таблица 2 - Яйценоскость по месяцам продуктивного цикла на среднюю несушку, шт.

Месяц продуктивности	1(контрольная)	2 (контрольная)	3 (опытная)
Февраль	0,2±0,94	0,6±0,87	0,2±0,85
Март	9,4±0,52	6,4±0,49	8,6±0,58*
Апрель	14,5±0,48	9,4±0,51	14,3±0,56*
Май	14,4±0,39	4,3±0,47**	14,1±0,43**
Июнь	11,7±0,65	2,2±0,79	9,5±0,86
Итого	50,1±1,73	22,9±1,45*	46,7±1,87**

*-p<0,05; ** – p<0,01

Гибриды по яйценоскости заняли промежуточное положение между чистопородными гусями.

Таблица 3 - Оплодотворенность яиц, %

Месяц продуктивности	1(контрольная)	2 (контрольная)	3 (опытная)
Февраль	87,4	61	79,6
Март	86,8	61	82,3
Апрель	88,8	63,9	81,7
Май	90,1	72,9	86,1
Июнь	90,4	75,8	87,1
В среднем	88,7	66,9	82,9

Оплодотворенность яиц кубанской породы и гибридных гусей была достаточно на высоком уровне. Так, в среднем, показатели кубанской породы и гибридной группы были выше на 21,8 % и 16 % показателей холмогорской породы, соответственно.

Таблица 4 - Вывод гусят, %

Месяц продуктивности	1 (контрольная)	2 (контрольная)	3 (опытная)
Февраль	69,5	38,7	57,0
Март	71,5	39,1	59,7
Апрель	74,2	39,4	60,5
Май	75,7	41,2	62,6
Июнь	78,1	49,1	64,8
В среднем	74	41,5	60,9

Лучшими показателями вывода гусят обладали чистопородные гуся кубанской породы и гибриды, результаты которых составили 74% и 56,5%, что на 32,5-19,4% выше, чем у гусей холмогорской породы.

Вывод. При производстве мяса гусей с целью повышения сохранности поголовья, выхода инкубационных яиц вывода целесообразно использовать межпородное скрещивание гусаков холмогорской породы с кубанскими гусями.

Список литературы

1. Гадиев, Р.Р. Межпородное скрещивание в гусеводстве / Р.Р. Гадиев, Ч.Р. Галина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – №1(30). – С. 49–53.

2. Гадиев, Р.Р. Мясные качества помесных гусей / Р.Р. Гадиев, Ч.Р. Галина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии . – 2014. – №1. – С. 124–127. 3. Гадиев, Р.Р. Разведение гусей / Р.Р. Гадиев [и др.]. – Уфа : «Башкирский государственный аграрный университет», 2008. – 38 С.

3. Гадиев, Р.Р. Разведение гусей / Р.Р. Гадиев [и др.]. – Уфа : «Башкирский государственный аграрный университет», 2008. – 38 С.

4. Галина, Ч.Р. Продуктивные качества гусей различных генотипов /Ч.Р.Галина, Р.Р.Гадиев // Вестник БГАУ.-2012.-№4 (24).-С.33-36.

5. Фаррахов, А.Р. Оценка воспроизводительных качеств гусей китайской породы Wanxi / А.Р. Фаррахов, Е.В. Иванов, Ф.Р. Валитов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2019». Часть 2. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2019. – С.150-154.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Иванов Ефим Владимирович**, аспирант кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

2. **Валитов Фарит Равилович**, д-р.с.-х.наук, заведующий кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

3. **Гадиев Ринат Равилович**, д-р.с.-х.наук, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

УДК 582.282.123(470.317).619

ПОЛЕВЫЕ ИЗОЛЯТЫ РОДА *PENICILLIUM* В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Потехина Р.М., Тарасова Е.Ю., Титова В.Ю., Сагдеева З.Х., Матросова Л.Е.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. Мицелиарные грибы рода *Penicillium* постоянно контаминируют почву, клубнекорнеплоды, зерновые культуры и сырье, задействованное для производства. Процесс заражения грибами интенсивно протекает при несоблюдении технологии хранения овощей и зерна в ангарах и складах при нарушении транспортировки зерна, комбикормов и муки. Грибы рода *Penicillium* при благоприятных погодно-влажно климатических условий способны продуцировать: патулин, ократоксин А, цитрин – самые опасные микотоксины для здоровья человека, животных и птиц. Также микромицеты могут обладать токсическими, канцерогенными и мутагенными свойствами, некоторые изоляты способны к трансмиссии в продукцию животноводства, которая может угрожать здоровью людей. Целью нашей работы являлся микологический анализ и выделение полевых изолятов рода *Penicillium* из сельскохозяйственной продукции, изучение общей токсичности. Исследования проводились в осенний период сентябрь – октябрь 2018 года в лаборатории ФГНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Проведенный микологический анализ проб кормов из некоторых районов Республики Татарстан показал широкое распространение грибов рода *Penicillium*. В кормах были идентифицированы изоляты *P. urticae*, *P. expansum*, *P. citrinum*, *P. cyclospium*, *P. notatum*. Изолят *P. citrinum*, выделенный из кукурузы, показал токсичность на парameциях. Более 75% зерновых были поражены мицелием *P. notatum*.

Ключевые слова: *Penicillium*, сельскохозяйственные корма, мицелиальные грибы, микотоксины, зерновые культуры, *Paramecium caudatum*, токсичность

FIELD ISOLATES *PENICILLIUM* KIND IN AGRICULTURAL PRODUCTS

Abstract. *Penicillium* micellar fungi constantly contaminate soil, tubers, crops and raw materials used for production. The process of infection with mushrooms occurs intensively if the technology for storing vegetables and grain in hangars and warehouses is not observed in case of violation of the transportation of grain, animal feed and flour. Under favorable weather-humid climatic conditions, *Penicillium* mushrooms can produce: patulin, ochratoxin A, citrine - the most dangerous mycotoxins for human, animal and bird health. Micromycetes can also have toxic, carcinogenic and mutagenic properties; some isolates are capable of transmission to livestock products, which can threaten human health. The purpose of our work was mycological analysis and isolation of field isolates of the genus *Penicillium* from agricultural products, the study of general toxicity. The studies were carried out in the autumn period September - October 2018 in the laboratory of the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety. Mycological analysis of food samples from some areas of the Republic of Tatarstan showed a wide distribution of fungi of the genus *Penicillium*. In feed, isolates of *P. urticae*, *P. expansum*, *P. citrinum*, *P. cyclopium*, *P. notatum* were identified. The *P. citrinum* isolate isolated from maize showed toxicity in paramecia. More than 75% of cereals were affected by *P. notatum* mycelium.

Key words: *Penicillium*, agricultural feed, mycelial fungi, mycotoxins, crops, *Paramecium caudatum*, toxicity

Полевые изоляты в процессе своей жизнедеятельности, вырабатывают особые субстраты – микотоксины. Ядовитые свойства возникают при распространении мицелия гриба в различных кормовых, пищевых и других субстратах, которое могут возникать как во время выращивания растений, так и при их хранении, или на этапе производства из них продовольственных товаров [2-4].

По результатам исследований, проведенных в некоторых странах дальнего зарубежья, при микологическом анализе зерновых проб, муки и комбикормов более 80% могут быть загрязнены мицелием грибов рода *Penicillium* [1, 5].

Грибы рода *Penicillium* легко обнаруживаемые в яблоках, грушах и томатах, являются одними из наиболее распространенных и рискованных грибковых патогенов после сбора урожая, которые могут вызывать появление синей плесени и приводить к серьезным экономическим потерям во всем мире [10]. Они могут не только производить устойчивые бесполое споры, которые увеличивают порчу продукции, но также производят патулин (токсический вторичный метаболит), который серьезно угрожает здоровью потребителей [12]. В настоящее время синтетические фунгициды и консерванты рассматриваются в качестве основных методов борьбы с гнилостным явлением, вызываемым грибами в фруктах и овощах [11], но сообщалось, что они заметно повышают лекарственную устойчивость плесени и обладают потенциалом угрозы здоровью человека и окружающей среде [9].

В связи с этим целью нашей работы являлся микологический анализ и выделение полевых изолятов рода *Penicillium* из сельскохозяйственной продукции, изучение общей токсичности.

Материалы и методы. Поступивший материал исследовался экспресс-методом определения общей токсичности на стилиниях (ГОСТ Р52337-2005) [6, 8].

Микологическое исследование включало выделение грибов рода *Penicillium*, их видовую идентификацию в сельскохозяйственных кормах.

Для выделения полевых изолятов грибов рода *Penicillium* использовали метод раскладки и посев взвесей, путем последовательных разведений. Определение ОЧГ

(общего грибного числа) разведений проводили посевом на плотные и жидкие питательные среды Чапека и Сабуро. Подсчет суммарного количества грибов в 1 г проводили по формуле.

Определение родовой и видовой принадлежности грибов проводили по определителям [7]. Во избежание загрязнения культуры микромицетов использовали метод серийных разведений для получения единичных колоний. Для этого готовили водные разведения 0,1% твина-80 и высевали из одного двух последних разведений по 1 мл на поверхность агаризированной среды в чашки Петри.

Для агрессивных выделенных микромицетов рода *Penicillium* наличие микотоксина в сельскохозяйственной продукции подтверждали методом ИФА.

Результаты исследований. Микологический анализ проб кормов по районам проводили выборочно. Результаты исследований кормов отобранных из сельхозпредприятий Республики Татарстан представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Микологическая оценка кормов Республики Татарстан

Наименование корма	ОЧГ, КОЕ/г	Выделенные грибы	Токсичность изолятов на <i>P. caudatum</i>
Аксубаевский район			
проба – ячмень плющенный	$2,7 \times 10^3$	<i>Penicillium sp.</i> , <i>P. urticae</i> ,	Нетоксичный
зерно-смесь	$1,5 \times 10^4$	<i>Penicillium sp.</i>	Нетоксичный
комбикорм	$3,4 \times 10^4$	<i>P. expansum</i> , <i>P. urticae</i>	Нетоксичный
Высокогорский район			
жмых подсолнечниковый	$3,7 \times 10^4$	<i>P. citrinum</i>	Слаботоксичный
зернодробленое	$1,3 \times 10^4$	<i>P. expansum</i>	Нетоксичный
овес	$1,7 \times 10^4$	<i>Penicillium spp</i>	Нетоксичный
Кукморский район			
шрот рапсовый	$1,1 \times 10^4$	<i>Penicillium sp</i>	Нетоксичный
кукуруза	$3,5 \times 10^4$	<i>P. expansum</i> , <i>P. citrinum</i>	Нетоксичный
г. Чистополь			
кукуруза	$4,9 \times 10^4$	<i>Penicillium sp.</i> , <i>P. cyclopium</i> , <i>P. citrinum</i>	Токсичный

В ходе микологического анализа сельскохозяйственных кормов, выборочно проведенного мониторинга были выявлены изоляты рода *Penicillium*. Видовая идентификация подтвердила наличие *P. urticae*, *P. expansum*, *P. citrinum*, *P. cyclopium*, *P. notatum*.

Выделенные изоляты грибов рода *Penicillium* были протестированы биопробой на простейших (таблица 2).

Таблица 2 – Общая токсичность исследованных микромицетов

Изолят	% выживших парameций	Результат токсичности
<i>P. urticae</i>	91	нетоксичный
<i>P. cyclopium</i>	89	нетоксичный
<i>P. notatum</i>	95	нетоксичный
<i>P. expansum</i>	62	слаботоксичный
<i>P. urticae</i>	64	слаботоксичный
<i>P. citrinum</i>	33	токсичный

Слаботоксичным оказался изолят *P. expansum*. *P. citrinum* показал токсичность.

При микроскопии морфологические признаки изолята *P. expansum* - быстрорастущие колонии, обильный воздушный мицелий с характерными органами плодоношения, вид кисточек ровный удлинённый. Конидиеносцы многоклеточные в верхней части разветлены и на концах образуются стеригмы кисточки. Морфологические признаки изолята *P. citrinum* - кисточка формируется на прямостоячих конидиеносцах воздушного мицелия, опорной клетке на конидиеносцах нет. Цепочки конидий могут быть соединены в длинные колонки. Цепочки шаровидных конидий формируются из фиалид в базипетальной последовательности.

При микологическом анализе кормов методом раскладки 56% зерна было поражено грибами. Выделялись не токсичные изоляты *Photatum* (95%). Морфологические признаки изолята *Photatum*. Мицелий образуется из септированных ветвящихся гиф. На конце гифы (конидиеносца образуются первичные вторичные метулы первого и второго порядка (мутовчатые кисточки). От вершин метул отходят пучки бутылкообразных фиалид, несущих цепочки округлых конидий фиолетового цвета.

Заключение. Проведенный микологический анализ проб кормов из некоторых районов Республики Татарстан показал широкое распространение грибов рода *Penicillium*. В кормах были идентифицированы изоляты *P. urticae*, *P. expansum*, *P. citrinum*, *P. cyclopium*, *P. notatum*. Изолят *P. citrinum*, выделенный из кукурузы показал токсичность на парамециях. Более 75% зерновых поражены мицелием *P. notatum*.

Список литературы

1. Пирязева, Е.А. Распространенность грибов рода *Penicillium* Link в сырье для производства комбикормов // Ветеринарно-санитарное качество и безопасность продуктов животноводства и кормов. 2018. № 4(28). С. 23-26.
2. Потехина Р.М., Матросова Л.Е., Тарасова Е.Ю., Семенов Э.И. Случай микоза птиц, вызванный токсигенным изолятом *Fusarium Proliferatum* // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5. № 3 (19). С. 316-322.
3. Тарасова Е.Ю., Семенов Э.И., Матросова Л.Е., Мишина Н.Н., Мухарлямова А.З. Изучение сорбционной активности потенциальных средств профилактики микотоксикозов в отношении афлатоксинов // Ветеринарный врач. 2020. № 2. С. 51-58.
4. Потехина Р.М., Мишина Н.Н., Штыров И.Н. Активность продуцирования патулина у изолятов грибов рода *penicillium* // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: Материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2019. Вып. XXI. С. 438 – 440.
5. Потехина, Р.М., Семенов Э.И., Матросова Л.Е., Папуниди К.Х. Микологическая статистика загрязненности кормов по отдельным районам Поволжья // Вестник марийского государственного университета серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2019. Т.5. №2. С.197-203.
6. Сагдеева З.Х. Оценка общей токсичности кормов Стерлитамакского района Республики Башкортостан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 238. С. 176-181.
7. Саттон, Д., М. Фотергилл, Ринальди А. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / М.: Мир, 2001. 486 с.
8. Семенова С.А., Потехина Р.М., Семенов Э.И. [и др.] Оценка токсичности кормов по регионам Российской Федерации // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. № 224. С.196-199.

9. Fisher M.C., Hawkins N.J., Sanglard D., Gurr S.J. Worldwide emergence of resistance to antifungal drugs challenges human health and food security // Science. 2018. №360. P. 739-742.

10. Ge Y.H., Chen Y.R., Li C.Y., Zhao J.R., Wei M.L., Li X.H., Yang S.Q., Mi Y.T. Effect of sodium nitroprusside treatment on shikimate and phenylpropanoid pathways of apple fruit // Food Chem. 2019. №290. P. 263-269.

11. He C., Zhang Z.Q., Li B.Q., Xu Y., Tian S.P. Effect of natamycin on Botrytis cinerea and Penicillium expansum-postharvest pathogens of grape berries and jujube fruit // Postharvest Biol. Technol. 2019. №151. P. 134-141

12. Ma D.Y., Ji D.C., Liu J.L., Xu Y., Chen T., Tian S.P. Efficacy of methyl thujate in inhibiting Penicillium expansum growth and possible mechanism involved // Postharvest Biol. Technol. 2020. №161:111070.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Потехина Рамзия Мухаметовна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории микотоксинов

2. Тарасова Евгения Юрьевна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории микотоксинов

3. Титова Валентина Юрьевна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник

4. Сагдеева Зухра Халимовна, младший научный сотрудник лаборатории микотоксинов

5. Матросова Лилия Евгеньевна, д-р биол. наук, заведующая лабораторией микотоксинов

УДК 638.14

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРАВИЛА ОСМОТРА ПРИ УХОДЕ И СОДЕРЖАНИИ ЗА ПЧЕЛИНЫМИ СЕМЬЯМИ

¹Скворцов А.И., ¹Семенов В.Г., ²Саттаров В.Н., ³Богомолов К.В.

¹ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Чебоксары, Россия

²Баширский государственный педагогический университет
им. М.Акмулы», г. Уфа, Россия

³ОКБ «Аписфера – М», ФГБНУ ФНИЦ пчеловодства», г. Москва, Россия

Аннотация. В работе представлены материалы по изучению техники безопасности, гигиенических требований и правил осмотра при уходе и содержании пчелиных семей на пасеке. Соблюдение указанных норм позволяет пчеловоду обслуживать пчелиных семей целенаправленно и на санитарно-гигиеническом, правовом уровнях.

Ключевые слова: гигиенические требования, техника безопасности, правила осмотра, супрастин, диазолин.

SAFETY PRECAUTIONS, HYGIENIC REQUIREMENTS, INSPECTION RULES FOR CARE AND MAINTENANCE OF BEE FAMILIES

Abstract. The work presents materials on the study of safety, hygienic requirements and inspection rules for the care and maintenance of bee families on the apiary. Compliance

with these standards allows the beekeeper to serve bee families purposefully and at the sanitary and hygienic, legal levels.

Keywords: hygienic requirements, safety precautions, inspection rules, suprastine, diazoline.

Введение. Пчеловодная практика показывает, что высокие медосборы возможны только при работе с сильными пчелиными семьями, которые устойчивы к различным инфекционным и инвазионным болезням, низким температурам, другим неблагоприятным факторам внешней среды, достаточно стойко способны реагировать на изменения в природе и максимально эффективно использовать условия для стабильного сбора нектара и цветочной пыльцы. Каждый порядочный пчеловод добивается, чтобы на его пасеке содержались только сильные высокопродуктивные семьи. Для этого он должен аккуратно выполнять технику безопасности и четко усвоить основные правила осмотра ухода и содержания пчелиных семей.

Цель исследования, изучить возможности соблюдения техники безопасности, гигиенических требований и правила осмотра пчелиных семей.

Материал и методика. Исследовательская работа проведена на пасеках ООО «Пчеловодческое» Красноармейского района Чувашской Республики с 2017 по 2020 годы. Лабораторные исследования проводили на кафедре морфологии, акушерства и терапии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

Результаты исследования и их обсуждения. Под техникой безопасности, гигиеническими требованиями и правилами осмотра пчелиных семей следует понимать систему организационных, правовых, технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий и средств по защите и обеспечению безопасности для защиты жизни и сохранения здоровья пчеловодов и подсобных работников пчелопредприятий.

При организации пчеловодческого хозяйства, размещении пасек, производственных корпусов, сотохранилищ, столярных мастерских и складских помещений руководствуются строительными нормами, требованиями ГОСТа при соблюдении правил пожарной безопасности и требований санэпидстанции. Разрабатывают ряд систем мероприятий, защищающих пчеловодов и обслуживающего персонала от производственных травм, пчелиных укусов и охраны пасеки от недобрых людей. Категорически запрещается размещать пасеки под высоковольтными линиями электропередач, вблизи школ, детских садов, больниц (от 250м), животноводческих ферм (от 400-500м), крупных шоссеиных дорог, больших рек, озер, больших плотин и прудов (от 2-х км), перерабатывающих предприятий химической, кондитерской промышленности (от 5км). Форточки в окнах помещений должны быть затянуты металлической или капроновой сеткой ячейками не более 2-х мм, препятствующей проникновению пчел, ос и шершней.

Пчелиные семьи, находящиеся в передвижных павильонах в близком расстоянии друг с другом значительно быстрее раздражаются по сравнению пчелами стационарной пасеки. Возбуждают их резкие движения, например, отмахивание пчеловода от приближающихся и налетающих озлобленных пчел, а также волосы и темная шерстяная одежда. В связи с этим они резко начинают жалить. Остро воспринимая запах собственного яда, пчелы продолжают еще больше злиться. Чтобы заглушить этот запах, место укуса следует окурить дымом. Всегда легче предупредить озлобленных пчел, чем их усмирить, поэтому пчеловод должен быть в исправной лицевой сетке, светлом хлопчатобумажном халате или комбинезоне. Белый цвет на пчел действует успокаивающе. Пчеловод обязан содержать свою одежду в чистоте. Она должна быть свободной, рукава и брюки нужно прихватить резинками, чтобы пчелы не могли пролезть во внутрь к телу. Особенно семьи среднерусской породы агрессивно

ведут себя при резком запахе, например одеколona, чеснока, лука, пота, бензина и дизельного топлива. Появление на пасеке пчеловода в нетрезвом состоянии категорически не допустимо, так как пчелы не переносят запах алкоголя. При очередном осмотре пчелиных семей необходимо обращаться с пчелами сдержанно и уверенно, помня принцип: спеши, но не торопясь. Ходить на пасеке между рядами ульев нужно спокойным шагом. Движения рук над гнездом должны быть плавными, а не резкими. Сильно озлобляются семьи при осмотре с полной разборкой гнезда в дождливую или ветреную погоду. В это время лучше не браться за такую ответственную работу. В это время лучше не браться за такую ответственную работу. Не следует проверять семьи и поздним вечером.

В случае ужаления следует немедленно удалить жало и смазать это место спиртовой настойкой календулы или 5%-ным раствором уксусной кислоты, соком одуванчика или протереть зубком чеснока, либо ломтиком сырого картофеля. При ослаблении сердцебиения и аллергической реакции надо принять таблетку димедрола или супрастина. В аптечке пасечного домика необходимо постоянно иметь стерильный бинт, жгут, шины, резиновый пузырь для льда, стакан, пипетку, настойку йода, нашатырный спирт, борную кислоту, питьевую соду, перекись водорода, настойку валерианы, анальгин, цитрамон, димедрол, супрастин, диазолин, фенкарал и другие.

К работе с пчелиными семьями и продуктами пчеловодства не допускают лиц с выраженной аллергической реакцией на укусы пчел, мед, цветочную пыльцу, воск, прополис и пчелиный яд. Персонал, допускаемый к работе на пасеке, должен пройти инструктаж по соблюдению техники безопасности.

При осмотре пчелиных семей пасеки следует строго выполнять основные правила обращения с пчелами, избегать грубого нарушения покоя их (особенно в безмедосборное и холодное время), следить, чтобы пчелы не возбуждались и не жалили, чтобы их работы не прерывались. При сильном возбуждении пчелы могут убить матку, или она может остаться калекой. При работах с пчелиными семьями следует избегать даже малейшего постукивания по улью с пчелами. При низкой температуре наружного воздуха пчел с сотовых рамок нельзя стряхивать, лучше всего осторожно их смести гусиным пером. Осматривать пчел с полной разборкой гнезд можно, когда устойчиво наладилась погода и температура воздуха в тени составит не ниже +8 °C, а еще лучше и надежнее при +14-16 °C. Раскрытие улья пчелиной семьи и осмотр гнездовых рамок в холодную, пасмурную и ветреную погоду ведет к охлаждению гнезда и застуживанию расплода. В ветреную и холодную погоду пчелы сильнее раздражаются и больше жалят. В весенний период рекомендуется осматривать пчел в солнечные, безветренные теплые дни с 9-10 до 15-16 часов дня, когда в природе есть поддерживающий медосбор и основная часть летных пчел находится вне улья в поле на сборе нектара и цветочной пыльцы. Летом следует осматривать пчелиных семей по утрам и вечерам, когда не так жарко. Для уменьшения беспокойства пчел необходимо работать четко и быстро. Для дыма используют гнилушки дуба и других деревьев, но практически пчеловоды предпочитают использовать гниющую древесину ивовых, дым которых не только менее всего раздражает и даже несколько успокаивает пчел. Под влиянием дыма пчелы инстинктивно набирают в зобики мед, становятся менее подвижными и значительно меньше жалят.

Заключение. Для текущих работ, связанных с отбором и постановкой сотовых рамок, необходим 8-и рамочный переносный ящик с плотно закрывающейся крышкой. При осмотре семьи рекомендуется стоять сбоку от улья напротив солнечного света, чтобы было удобно брать соторамки за плечики, вынимать их и четко рассматривать содержимое в ячейках. Помощник пчеловода с дымарем в это время должен находиться с другой противоположной стороны улья напротив пчеловода. Рабочий ящик с необходимым инструментом ставят позади осматриваемого улья. При осмотре пчелиной семьи в начале в нижний леток улья плавно 2-3 раза пускают дым с дымаря, а затем снимают крышку улья, утеплительную подушку, приоткрывают холстинку и

пускают несколько клубков дыма вдоль открытых рамок, чтобы пчелы опустились вниз в гнездо. Открывать холстинку надо не от всех соторамок, а только от одной, а осмотренные следует прикрывать в противоположной стороне другой запасной холстинкой. Вынутую из улья соторадку необходимо держать только в вертикальном положении, иначе с нее будет капать свежепринесенный жидкий нектар, а из ячеек-комочки обножки; свежий отстроенный сот может при этом изогнуться. Соторадка во время осмотра всегда должна находиться над ульем, чтобы пчелы или матка не упали на землю. Для отыскивания в семье матку, следует внимательно осмотреть все соторадки, но особенно тщательно - рамки с сотами, в которых находятся яйца, одно или двухдневные личинки. При этом на пасеке матки должны быть мечеными. Предельно осторожно следует обращаться сотами со свежим напрыском, а также свежестроенными сотами. Категорически нельзя стряхивать пчел с сотов, на которых находятся маточники, чтобы не повредить маточным личинкам и куколкам; с таких сотов пчел осторожно сметают при помощи гусиного пера. В случае ужаления в кисти рук при переходе к другому улью следует тщательно вымыть руки с мылом.

Список литературы

1. Еремия Н.Г. Пчеловодство. - Кишинев, 2011. – С.176-181.
2. Скворцов А.И. Гигиенические требования и техника безопасности при содержании пчел в павильонах. – Пчеловодство. – 2009. - №1. – С.11.
3. Мадебейкин И.Н. Пчеловодство Чувашии. – Чебоксары, 2012. – 264с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Скворцов Анатолий Иванович, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,

2. Семенов Владимир Григорьевич, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедры морфологии, акушерства и терапии,

3. Саттаров Венер Нурулович, д-р биол. наук, декан естественно-географического факультета, профессор кафедры биоэкологии и биологического образования

4. Богомолов Кирил Викторович, ген. директор ОКБ «Аписфера – М», ФГБНУ ФНЦ пчеловодства» Е – mail: KB111@mail.ru

УДК 638.14

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РОЕВОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДНЕРУССКИХ ПЧЕЛ И УСПЕШНАЯ ЛОВЛЯ УЛЕТЕВШИХ РОЕВ – СТРЕМЛЕНИЕ КАЖДОГО ПЧЕЛОВОДА

¹Скворцов А.И., ¹Семенов В.Г., ²Саттаров В.Н.

¹ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Чебоксары, Россия

²Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы», г. Уфа, Россия

Аннотация. Известно, что на пасеках Республики Чувашия применяют легкие ловушки, изготовленные из оргалита и фанеры цилиндрической формы и высокие ящики, похожие на ульи Левицкого с узковысокими рамками размером 300х435мм. Последние, по мнению авторов, более полно отвечают требованиям биологии медоносных пчел. В них, как правило, охотно заселяются пчелы среднерусской породы,

быстро отстраивают сотовые рамы и сразу же начинают заливать ячейки сотов свежим напрыском нектара и заполняют цветочной пылью. При этом, стоит отметить, что от сроков заправки ловушек неоспоримо имеет успех ловли бродячих роев.

Ключевые слова: рои, медоносные пчелы, ловушки, Республика Чувашия.

PREVENTION OF SWARM CONDITION OF CENTRAL RUSSIAN BEES AND SUCCESSFUL CATCHING OF DEPARTED SWARMS - ASPIRATION OF EACH BEEKEEPER

Abstract. It is known that on the apiaries of the Republic of Chuvashia light traps made of orgalite and cylindrical plywood and high boxes similar to Levitsky hives with narrow high frames measuring 300x435mm are used. The latter, according to the authors, more fully meet the requirements of the biology of honey bees. As a rule, bees of the Central Russian breed are willingly settled in them, honeycomb frames are quickly rebuilt and honeycomb cells immediately begin to be poured with fresh nectar and filled with flower pollen. At the same time, it is worth noting that from the timing of refueling traps, the success of catching stray swarms is undeniable.

Keywords: swarms, honey bees, traps, Republic of Chuvashia.

Роение пчел – естественный способ размножения пчелиных семей [1]. Известно, что потеря роя для пчеловода равноценна потере ведра меда. По этому поводу, в народе говорят: «Рой улетел – мед улетел». Данное явление, прежде всего, стихийный процесс и далеко не всегда поддается регулированию. Как известно, в некоторые годы, характеризующиеся «мягкой» зимой и ранней весной возникают благоприятные условия для набирания силы в пчелиных семьях, что, конечно же, способствует активному роеванию. В годы с неблагоприятным зимним периодом, холодной запоздалой весной с облачными и мало-солнечными днями и тем самым слабой летной деятельностью пчел, семьям не всегда удается собрать достаточное количество нектара и цветочной пыли с ивовых и других весенних нектаропыльценосов. Это отрицательно влияет на темпы развития семей. В таких случаях роевания на пасеках почти не наблюдается. По фенологическим наблюдениям автора, в начале 80-х годов прошлого века наблюдали выход первого роя 1 мая. Стоит отметить, что процесс роевания продолжается до конца июля, а после Ильины дня (2-го августа) обычно роевание полностью прекращается.

Нашей задачей было изыскание наиболее приемлемых приемов предотвращения роевого состояния в семьях медоносных пчел среднерусской породы и успешной ловли роев в условиях Республики Чувашия.



Рис. 1 - Пчеловод Пирожков П.Н. с роем (8 кг)

На территории Чувашии, характеризующейся богатой кормовой базой, пчелиные семьи полноценно обеспечены нектаром и пылью в течение всего активного периода

пчеловодного сезона, что благотворно влияет на развитие пчел. Однако в условиях несильного постоянного медосбора, прерывающегося из-за неустойчивых погодных условий, медоносные пчелы приходят в нерабочее или роевое состояние. Применение противороевых приемов далеко не всегда предотвращает роение. В некоторых случаях этот нежелательный процесс затягивается, заметно ослабляя семьи к началу наступления главного медосбора. У пчел среднерусской породы, разводимых на пасеках Чувашии обычно, в особенности в лесных районах с липовыми насаждениями, инстинкт роения выражен наиболее ярко и трудно регулируется. Приходя в рабочее состояние, семьи могут отпускать по несколько роев, что окончательно ослабляет их к главному медосбору. Установлено, что ежегодная замена пчелиных маток за счет формирования искусственных отводков для расширения пасеки и комплектации 4-х рамочных пчелопакетов для реализации, в некоторой степени снижает роевое состояние пчел. Отбор из сильных семей зрелого расплода также подавляет инстинкт роения. При этом следует иметь в виду, чтобы все пчелиные семьи пасеки должны быть благополучны по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Отобрать часть сотовых рамок с печатным расплодом можно, когда уже нет условий для дальнейшего расширения, а до наступления главного медосбора еще далеко. Отобранный расплод можно использовать для укрепления слабых семей или для формирования новых. Накануне наступления основного медосбора, когда в контрольных ульях на весах привес составляет 1,5 – 2 кг, данные отводки можно присоединить к основной семье [2, 3, 4, 5, 7, 8].

Предотвращение роевого состояния пчелиных семей представляет собой целый комплекс мероприятий. К ним, в первую очередь, относится своевременное расширение гнезд и максимальная загрузка всех пчел семьи работой. Немаловажным фактором является затемнение ульев в жаркое время суток или, по меньшей мере, постановка их таким образом, чтобы в полдень прямые солнечные лучи не попадали на переднюю стенку улья и летковые площадки. Для этого очень важно, чтобы с юго-западной стороны каждого улья в 1,5-2-х метрах был кустарник (вишня, слива, облепиха) или невысокие плодовые деревья карликовых сортов (яблоня и груши). Описанные выше способы наращивания количества пчелиных семей на пасеке являются одними из действенных средств по сдерживанию роевого состояния. Однако, иногда предотвратить подготовку к роению, по различным причинам не удастся и, в этих случаях необходимо применять другие более совершенные методы. В современных условиях роение считается негативным фактором и приводит к временному ослаблению летной деятельности семей и возможным потерям роев и силы в улочках основных семей пчел. Если держать пчел в рабочем состоянии, они почти не роятся. Это достигается, если пасека обеспечена объемистыми ульями, где пчелы всегда загружены различными видами работ. Таким требованиям соответствуют многокорпусные, двухкорпусные и 24-х рамочные ульи-лежаки, которые в основном используют на своих пасеках передовые пчеловоды Чувашии. Однако, несмотря на указанные выше меры на всех пасеках наблюдается роение пчелиных семей. Обычно не каждый пчеловод, тем более пчеловоды-любители выходного дня не в состоянии караулить выходящих и прилетающих роев. Для того, чтобы своевременно ловить рои, в последнее время пчеловоды широко стали использовать различные виды ловушек. В публикации С. Никитина «Рои не заходят в ловушку» датированной 2019 г., автор представил некоторые моменты работы с ловушками. При этом, хотелось бы отметить следующие моменты, касающиеся данных материалов. Начиная работать пчеловодом на колхозной пасеке и практикуя ловлю бродячих роев с 1970 года привития на доньях ловушек, что у Вас произошло, в нашей практике не было. А.И. Скворцов, еще в 1979 году в качестве ловушки применял обычный корпус многокорпусного улья из 10 рамок, заполненный рамками с вощиной и темно-коричневыми сотами по 5 штук [6]. К корпусу с обеих сторон привинчивали 6-8 фанерных листов, соответствующих размеров. Под фанерный лист на сотовые рамки для лучшего привлечения роевых пчел

накрывали запрополисованной свежей холстинкой, а с верхней стороны фанеры покрывали полиэтиленовой пленкой, рубероидом или, в некоторых случаях железным листом для предохранения от дождя. Перед развешиванием ловушки с внутренней стороны натирали мелиссой, а часть травы оставляли там же внутри возле леткового отверстия, которая хорошо привлекала роевых пчел. Развешивали ловушки на высоте 5-10 м на широкоствольных деревьях к стволу на боковых ветках лип и елей и завязывали алюминиевыми проволоками как с нижней, так и с верхней сторон ловушки к стволу дерева. После того как рой заселился в ловушки, пчел легко было переселить на постоянное место жительства в улей. При помощи отвертки снимали фанерные листы и ставили этот корпус (ловушку) на дно многокорпусного улья и сразу же помещали на него второй корпус, укомплектованный сушью, вощиной и маломедными рамками. При необходимости давали рамку с открытым расплодом и подкармливали пчел сахарным сиропом с добавлением мелissoвого настоя. В некоторые годы отдельные рои-перваки не только обеспечивали себя кормами на зиму, но и давали более 20 кг товарного меда. Но, тем не менее, мы убедились, что корпус многокорпусного улья для ловли сильных роев мал, поэтому обычно заселялись в эти ловушки рои средней и слабоватой силы. В связи с этим в 80-х годах прошлого столетия начали переходить в фанерные ловушки с наибольшим объемом (не менее 50 литров) цилиндрической формы (Рис. 2).



А



Б

Рис. 2 - Ловушка на липе (А) и сосне (Б)

Возвращаясь к статье С.Никитина, следует отметить, что 4-х рамочный пакет (Рис.) тем более даже по сравнению корпусом многокорпусного улья слишком маленький для заселения стандартных роев. Как видно, у данной ловушки к тому же имеется только одно совсем маленькое летковое отверстие, очень похожее на леток нуклеусного улейка. У наших всех рабочих ловушек разных модификаций имеются как в ульях же нижние и верхние летковые отверстия. Это позволяет пчелам в ловушках поддерживать санитарное и температурное состояние роя. Значение воздухообмена жилища пчел приобретает не только в зимний безоблетный период, но и в летнюю роевую пору. И по той неслучайной причине, видимо, роевые пчелы вынуждены обосноваться и строить соты под дном 4-х рамочного пакета, хотя конечно же им в наружной среде было не совсем комфортно. Полагаем, возможно, и внутри пакета видимо не были идеальные условия, соответствующие к санитарным требованиям роевых пчел.

Для каждого пчеловода ловля роев своего рода охота и с помощью нее некоторые расширяют свои пасеки в плановом порядке. Также известно, что в тоже время рои хорошо очищаются от клеща *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904. Учеными установлено, что во время роевой поры, вследствие интенсивных движений рабочих особей и с повышением температуры клещ стряхивается. К тому же основная масса паразитов остается в печатном расплоде материнской семьи. О конструкции ловушек

для роев пчеловодами и учеными написано достаточно много. В последнее время в Республике Чувашия на пасеках стали широко применять легкие ловушки, изготовленные из оргалита и фанеры цилиндрической формы и высокие ящики, похожие на ульи Левицкого с узковысокими рамками размером 300х435мм. Последние, по мнению авторов, более полно отвечают требованиям биологии медоносных пчел. В них, как правило, охотно заселяются пчелы среднерусской породы, быстро отстраивают сотовые рамы и сразу же начинают заливать ячейки сотов свежим напрыском нектара и заполняют цветочной пыльцой.

От сроков заправки ловушек неоспоримо имеет успех ловли бродячих роев. Тщательно подготовить ловушки и устанавливать их на прежних же постоянно ранее используемых местах, где в основном надежно попадались и летели рои обычно как по коридору в одном направлении. Вешать ловушек следует начать примерно за две недели до начала интенсивного роения. Для лесной зоны Чувашии, где произрастают сплошные липовые массивы, это не позднее 15 мая. Раньше этого срока развешивать ловушки нецелесообразно, т.к. в этом случае могут заселиться осы, шершни, муравьи и др. Если это сделать с опозданием на 1 месяц, то за этот срок отойдет более 80% роев. При подготовке ловушек необходимо учитывать чистоту внутренних стенок и обработку их расплавленным воском, натиранием Melissa, апиаром и использованием свежих запрополированных холстиков. Самое главное условие успеха с ловушками – соблюдение техники безопасности. Во время снятия ловушек, обычно ночью, находясь на высоте 6-7 м и выше, вполне можно подвергнуть себя смертельной опасности. Ловушки подвешиваем чаще всего на широкоствольное дерево ели. Как показывает опыт по ели лазать удобно, т.к. у них гнилых сучьев практически не бывает. Главное, необходимо всегда помнить о безопасности жизни и четко применять правило трех точек: хорошо удерживаться на ветках двумя руками и одной ногой. Вторую ногу не спеша аккуратно перенести на следующее место опоры и далее. Г.В. Глазов в книге «Пчелиная охота» писал, что пчелы, как и муравьи, прекрасно чувствуют геопатогенные зоны земли и выбирают деревья, выросшие в этих особых зонах. Такие деревья отличаются особо мощным развитием, необычным расположением сучьев, их стволы бывают как бы скрученными неведомой силой. Методология оценки геопатогенности хвойных деревьев (сосны и ели) характеризуется не сложностью. Например: нормальное дерево имеет один ствол и одну верхушку, а если ель или сосна выросли в геопатогенной зоне, то они имеют раздвоенный ствол и две верхушки. Обязательное условие: диаметр ствола дерева, на которое наметили поставить ловушку, должен быть диаметром более 30 см. На отдельно стоящие деревья, которые подвергаются ветровой коррозии, рои обычно не садятся. Надежнее всего выбрать дерево на краю леса с северной стороны, у опушки, над ручьем, у открытых водоемов, рядом с гарью, где имеется высокое биоразнообразие нектаро-пыльценосной флоры. Многие деревья хорошо подходят для ловушек бродячих роев, но самое лучшее дерево для «тихой» охоты - широкоствольная ель. Во-первых, на нее всегда можно легко забраться по веткам, во-вторых, густая крона укрывает ловушку от воровства.

В заключении следует отметить, что каждый пойманный рой это не только «добыча» пчеловода, но и спасенная пчелиная семья. Если серьезно не заниматься данным видом деятельности на пасеке, то практически все улетевшие с пасеки рои будут обречены на гибель, что, конечно же, является фактом сокращения биоразнообразия. В целом, данный процесс должен характеризоваться предоставлением устроенного жилья, своевременным проведением лечебно-профилактических и санитарных мероприятий, пополнением кормовых запасов, заменой старых пчелиных маток и созданием комфортных условий благополучной их зимовки.

Список литературы

1. Будник И.Н. Неэффективность роевой системы пчеловодства // Пчеловодство.- 2007.- №8.
2. Бурмистров А.Н., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Чупахина О.К. Энциклопедия пчеловода. – М.: ТИД Континент-Пресс, Континент-Книга, 2006. – 480с.
3. Лебедев В.И. Противороевые методы и их оценка // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству.- Рыбное, 1993.
4. Маннапов А.Г., Легочник О.А. Технология запланированного роевания и создание семей-медовиков // Пчеловодство.- 2011. – С 47-51.
5. Никитин С. Рои не заходят в ловушку // Пчеловодство. – 2019. - №6.
6. Скворцов А.И. Ловушки для роев // Пчеловодство. – 1979. - №5.
7. Шарипов А. Повышение воспроизводительных и продуктивных свойств, разработка эффективной системы управления жизнедеятельностью медоносных пчел в Республике Таджикистан. Дисс. на соис. ... доктора с.-х. наук.- М., 2012.
8. Бахтиери С. Влияние противороевых приемов на продуктивность пчелиных семей разных пород и их помесей в условиях Центрального Таджикистана. Диссертация на соис. ... кандидата с.-х. наук.- Душанбе, 2019.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Скворцов Анатолий Иванович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры биотехнологических дисциплин
2. **Семенов Владимир Григорьевич**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедры морфологии, акушерства и терапии
3. **Саттаров Венер Нуруллоевич**, д-р биол. наук, декан естественно-географического факультета

УДК 638.154.3

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ ЛИЧИНОК ПЧЁЛ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫМ МЕТОДОМ

Туктаров В.Р., Ильясова З.З.

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

Аннотация. Основной целью эксперимента явилось изыскание экологически безопасных средств борьбы растительного происхождения с инфекционными заболеваниями пчел. Медоносные пчёлы, как и другие виды сельскохозяйственных животных, подвержены различным заболеваниям, большинство из которых приводят к ослаблению пчелиных семей и гибели пчёл. Эффективными средствами борьбы являются антибиотические препараты, негативно влияющие на микрофлору пчелосемей. В результате эксперимента было установлено, что 10% спиртовая настойка герани красной способна подавить и уничтожить инфекционного возбудителя пчелиного расплода - *Bacillus orpheus*. Спиртовая вытяжка герани красной обладает эффективными свойствами в борьбе с Европейским гнильцом за счёт более активной экстракции, нежели водный настой герани луговой, который повышает рост бактерий *Bac. orpheus*. Применение 10% настойки герани красной оказывает выраженные терапевтические действия, поэтому её можно рекомендовать при данном заболевании пчелиного расплода.

Ключевые слова: пчеловодство, пчелы, европейский гнилец, герань луговая, герань красная.

PREVENTION AND TREATMENT OF BACTERIAL INFECTION OF BEE LARVAE BY ENVIRONMENTALLY SAFE METHOD

Abstract. The main purpose of the experiment was to find environmentally friendly means of controlling plant-based diseases of bees. Honey bees, like other species of farm animals, are susceptible to various diseases, most of which lead to the weakening of bee families and the death of bees. Effective control agents are antibiotic drugs that negatively affect the microflora of bees. As a result of the experiment, it was found that 10% alcohol tincture of geranium red is able to suppress and destroy the infectious agent of bee sprout - *Bacillus orpheus*. Alcohol extract of red geranium has effective properties in the fight against European rot due to more active extraction than water infusion of meadow geranium, which increases growth of *Bacillus orpheus*. The use of 10% geranium red tincture has pronounced therapeutic effects, so it can be recommended in a given bee sprout disease.

Key words: Beekeeping, bees, European rot, meadow geranium, red geranium.

Все продукты пчеловодства являются природными антибиотиками. Они, в отличие от фармацевтических препаратов, уничтожающих патогенную и полезную микрофлору с одинаковой силой, действуют выборочно, препятствуя росту и развитию вредных микроорганизмов. Медоносные пчёлы, как и другие виды сельскохозяйственных животных, подвержены различным заболеваниям, большинство из которых приводят к ослаблению пчелиных семей и гибели пчёл. Больные семьи снижают продуктивность, опылительную деятельность, принося огромный ущерб хозяйству (Чернышев С.Е., 2003). Согласно справочнику «Болезни и вредители медоносных пчел» болезни пчел подразделяют на заразные (инфекционные и инвазионные) и незаразные. Незаразные болезни разделяют на три основные группы, обусловленные нарушениями кормления, содержания и разведения пчел. Причиной инфекционных болезней являются бактерии, плесневые грибки и вирусы; инвазионные болезни возникают в результате проникновения и размножения в теле пчелы различных паразитов (Киреевский И.Р., 2006). Среди инфекционных болезней пчел достаточно распространенным является гнилец. В пчеловодстве уделяют много внимания вопросам лечения и профилактики этой болезни. Согласно анализу ветеринарной отчетности (форма №1 ветеринарная) районов Башкортостана гнильцовые болезни пчел встречаются повсеместно, при этом чаще всего бактериозы выделяются на пасаках Бураевского, Аургазинского (европейский и американский гнилец) и Альшеевского (европейский гнилец) административных районов (Туктаров В.Р., Суяндукова Г.Я., 2012).

Европейский гнилец – это инфекционное заболевание открытого пчелиного расплода, которая сопровождается гибелью расплода в возрасте 4 дней, а иногда и старше. Возбудители болезни – *Melissococcus (Streptococcus pluton)*, *Bac. alvei*, *Enterococcus faecalis (Str. apis)*, *Bac. laterosporus (Bac. orpheus)*. Болезнь может быть вызвана одним или несколькими возбудителями. Некоторые учёные считают, что под названием европейского гнильца подразумевается несколько различных заболеваний (Гробов О.Ф., Лихотин А.К., 1989). Широкое распространение различных болезней среди пчел определяет дальнейший поиск новых препаратов на основе лекарственных растений. Многие исследователи проводили изучение динамики лекарственных препаратов при инфекционных болезнях пчел, используя для этого, например, водные и спиртовые вытяжки из девясила, чистеца лесного, недотроги железистой, борщевика сибирского и вегетативных частей картофеля (Мерщев В.М., 2005). Популярность лекарственных растений связана с их безвредностью, дешевизной и эффективностью. Лекарственные растения могут проявлять различные свойства, в том числе – антисептическое, бактериостатическое и бактерицидное, из-за различных биологических веществ, входящих в их состав (Мерщев В.М., 2005). Учитывая вышеизложенное, было решено изучить эффективность растительных препаратов на динамику европейского гнильца в гнезде пчелиной семьи.

Целью исследований явилось изыскание экологически безопасных средств борьбы растительного происхождения с инфекционными заболеваниями пчел.

Научно-исследовательская работа проводилась на кафедрах факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «БГАУ». Лабораторные исследования по изучению бактериостатических и бактерицидных свойств лекарственных растений в виде водных вытяжек, 10% и 30% спиртовых растворов герани луговой и герани красной проводили опрыскиванием питательных сред предварительно засеянных возбудителями европейского гнильца. Для этого чашки Петри с МПА делили на две половины, на каждую из которых делали посев исследуемой культуры возбудителя *Bacillus orpheus*, затем, одну половину опрыскивали готовыми растворами лекарственных растений. Наблюдения за ростом осуществляли в течение 3 суток. Материалом для исследования служили соты с зараженным расплодом. По клинической картине поражения сот был установлен предварительный диагноз гнилец расплода. Окончательный диагноз – Европейский гнилец, возбудитель *Bacillus orpheus*, был установлен микроскопией расплода и сот и из выросших на питательных средах колоний беловато-серого цвета с металлическим блеском, а также посевом на питательные среды: МПА, среды Гисса с индикатором бромкрезоловым пурпурным и сахарозой; маннитом (КТ); фруктозой; глюкозой (КТ) и лактозой.

Лабораторные опыты показали, что испытанные водные вытяжки и спиртовые растворы растительных препаратов обладают бактериостатическими и бактерицидными свойствами. Результаты исследований свойств лекарственных растений представлены в таблице 1.

Таблица 1- Бактерицидные и бактериостатические свойства лекарственных растений

Время культивирования, час	Герань луговая			Герань красная		
	водный раствор	спиртовой раствор		водный раствор	спиртовой раствор	
		10%	30%		10%	30%
24	+	+	-	-	-	-
48	++	+	-	+	-	-
72	++	++	-	++	-	-

Примечание: - рост отсутствует; + незначительный рост; ++ обильный рост

Водные растворы герани красной задерживали рост возбудителя уже в первые сутки культивирования. В последующие дни их бактериостатическая способность была подавлена микроорганизмами, через 48 часов регистрировали незначительный рост, а через 72 часа обильный рост возбудителя европейского гнильца. Водные растворы герани луговой обладают слабой бактериостатической активностью, через 24 часа регистрировали незначительный рост микроорганизмов, а через 48 часов отмечали активный рост *Bacillus orpheus*. Наиболее активно препятствовали росту возбудителя спиртовые растворы. Однако 10% спиртовые растворы герани луговой не обладают выраженной бактериостатической активностью. Бактерицидность герани луговой отмечалась только в 30% спиртовом растворе. Герань красная обладает выраженными бактерицидными свойствами, уже 10% спиртовые растворы полностью подавляют рост возбудителя Европейского гнильца - *Bacillus orpheus*, и сохраняют свою активность в течение эксперимента.

В результате эксперимента было установлено, что 10% спиртовая настойка герани красной способна подавить и уничтожить инфекционного возбудителя пчелиного расплода - *Bacillus orpheus*. Спиртовая вытяжка герани красной обладает эффективными свойствами в борьбе с Европейским гнильцом за счёт более активной экстракции, нежели водный настой герани луговой, который повышает рост бактерий *Bac. orpheus*. Исходя из данных можно утверждать, что спиртовые вытяжки с

наибольшей активностью превосходят по фармакологическому действию водные лекарственные формы. Применение 10% настойки герани красной оказывает выраженные терапевтические действия, поэтому её можно рекомендовать при данном заболевании пчелиного расплода.

Список литературы

1. Гробов О.Ф. Болезни и вредители пчёл: справочник / О.Ф. Гробов, А.К. Лихотин А.К. - М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
2. Киреевский И.Р. Болезни пчёл / И.Р. Киреевский ; М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006 – 303 с. - ISBN:5-17-036313-3, 966-696-991-2.
3. Мершиев В.М. Борьба с ассоциативной формой заболевания пчел аскофероз, варрооз, европейский гнилец / В.М. Мершиев // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству. – Рыбное, 2005. - С. 173-185.
4. Туктаров В.Р. Исследование бактерицидного воздействия новых препаратов на возбудителей европейского гнильца / В.Р. Туктаров, Г.Я. Суюндукова // Аграрная наука, 2012. - № 1. - С. 27.
5. Чернышов С.Е. Болезни пчёл Алтайского края / С.Е. Чернышев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2003. - №1 (9). - С. 166.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Туктаров Варис Рафкатович**, д-р биол. наук, профессор кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных
2. **Ильясова Зулейха Закуановна**, канд. биол. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы

УДК 638.152 (470.57.)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С ВАРРОАТОЗОМ ПЧЕЛ

Шелехов Д. В., Валеева А. С., Биккулов И.И., Гиниятуллин М.Г.
Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье приведены данные об эффективности лекарственных препаратов при лечении варроатоза пчел. Эффективность обработки семей пчел при использовании ветфора составила 70,1%, амипола-Т–78,0%, ТЭДА–86,2%.

Ключевые слова: медоносная пчела, варроатоз, клещ *Varroa destructor*, ветеринарные препараты, ветфор, амипол-Т, ТЭДА, заклещенность, эффективность обработки

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VETERINARY DRUGS IN THE FIGHT AGAINST BEE VARROATOSIS

Abstract. The article presents data on the effectiveness of drugs in the treatment of bee varroatosis. The efficiency of processing bee colonies using vetfor was 70.1%, Amipol-T – 78.0%, TEDA – 86.2%.

Keywords: honey bee, varroatosis, *Varroa destructor* tick, veterinary preparations, vetfor, Amipol-T, TEDA, stickiness, processing efficiency.

В настоящее время в пчеловодстве одной из актуальных проблем является коллапс (массовая гибель) пчелиных семей (КПС). Учеными выявлено несколько

причин гибели, одной из основных является поражение пчел клещом *Varroa destructor* и распространение варроатоза по пасекам [2, 3]. Ущерб от варроатоза складывается из ослабления и отхода пчелиных семей, уменьшение выхода продукции пчеловодства и увеличения затрат [4]. Гибель пчелиных семей связано не только с тем, что клещ поражает расплод и взрослых особей, но и тем, что он является источником более 20 видов вируса [1]. Результатами пасечных испытаний, проведенных в НИИ пчеловодства, установлено, что лечебная эффективность акарицидных препаратов составляет от 77,0 до 99,7 % [6]. С целью предупреждения появления популяции клещей, устойчивых к ветеринарным препаратам рекомендуется периодически менять акарициды [5]. Учитывая вышеуказанное, целью исследования явилось оценка эффективности применения акарицидных препаратов – амипола-Т, ветфора и ТЭДА.

Задачи исследования: 1. Определить осыпаемость клещей при использовании амипола-Т, ветфора и ТЭДА; 2. Рассчитать эффективность использования акарицидных препаратов.

Материалы и методы исследования. Работа выполнялась в 2019 году пасеке УНЦ ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ». Пчелиные семьи содержали в 12-рамочных ульях с отъемными доньями в равных условиях и содержания. Для проведения пасечных опытов формировали 3 группы семей по 5 в каждой, используя принцип подбора пар семей-аналогов. В контрольной группе семьи пчел обрабатывали препаратом амипол-Т, в 1-ой опытной – ветфор, во 2-ой опытной – ТЭДА.

Амипол-Т и ветфор – лекарственные препараты в форме пластин, пропитанных акарицидным составом. В качестве действующего вещества в одной пластине амипола-Т содержится тимол – 80 мг, амитраз – 6,75 мг, а в качестве вспомогательных веществ – этилцеллозольВ. В ветфоре действующее вещество представлено флувалинатов (80,0 мг) и амитразом (5,0 мг), а вспомогательные компоненты – пихтовым маслом и диметилсульфоксидом. ТЭДА (Teda) – акарицидное средство для пчел, содержащее в качестве действующего вещества амитраз и термический состав. По внешнему виду препарат представляет собой хлопчатобумажный шнур размером 7×0,5 см белого цвета. Препарат выпускают в фольгированных пакетах, упакованным по 6 шнуров. До начала и после окончания опыта определяли заклешенность пчелиной семьи (степень пораженности). Для определения этого показателя от каждой семьи отбирали пчел в количестве около 100 особей, которых быстро помещали в тарелку с кипяченной водой и небольшим количеством стирального порошка. После тщательного перемешивания проводили учет числа пчел и клещей. Заклешенность пчелиной семьи выражали в процентах и вычисляли делением количества клещей на количество пчел. После этого умножали полученный результат на 100. Оценку эффективности ветеринарных препаратов проводили по числу осыпавшихся клещей после обработки и с учетом гибели эктопаразитов, изменения заклешенности пчел. Эффективным считали препараты, вызвавшие гибель не менее 70 % клещей и не оказавшие отрицательного влияния на состояние пчелиных семей.

Для подсчета числа осыпавшихся клещей под действием препаратов на донья ульев помещали белые листы ватмана, смазанные тонким слоем вазелина. Донья ульев осматривали периодически и подсчитывали количество осыпавшихся клещей. Состояния подопытных семей пчел оценивали по общепринятой методике в пчеловодстве. На начало опыта (12.09) пчелиные семьи имели силу 8 улочек, количество меда – 11,0 кг. Заклешенность пчел составляла 8-10 %, что относится к относительно высокой степени поражения. Результаты учета представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние ветеринарных препаратов на осыпаемость клещей (среднее на 1 семью), n=5, 2019 г.

Группа пчелиных семей (препарат)	Дата учета					
	18.09		30.09		08.10	
	M±m	% к контролю	M±m	% к контролю	M±m	% к контролю
Контрольная (амипол-Т)	228,0±7 5,98	100	428,0±23 6,11	100	326,4 ±100, 98	100
Опытная 1 (ветфор)	193,4±3 3,36	84,8	371,8±15 7,78	86,9	252,2 ±82,1 3	77,3
Опытная 2 (ТЭДА)	550,0±1 16,88	241,2	332,0±14 2,63	77,6	244,2 ±87,9 3	74,8

На первый учет (18.09) в контрольной группе на дне ульев зафиксировали 228 клещей. В 1-ой опытной группе зарегистрировали на 15,2 % меньше клещей. Во 2-ой опытной группе зафиксировали возрастание количества осыпавшихся клещей (в 2,41 раз). При втором учете (30.09) в контрольной и 1-ой опытной группах регистрировали увеличение осыпи клещей по сравнению с 1-ым учетом, а во 2-ой опытной группе, наоборот, уменьшение. При третьем учете (8.10) минимальное количество осыпавшихся клещей зарегистрировано в 1-ой и 2-ой опытных группах – по сравнению с контрольной группой меньше на 22,7-25,2 %. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Эффективность противоварроатозной обработки (среднее на 1 семью), n=5, 2019 г.

Группа пчелиных семей	Количество осыпавшихся, шт.		Заклешенность семей, %			Эффективность, %
	M±m	% к контролю	до обработки	после обработки	разность	
Контрольная	982,4±203, 16	100	9,1±0,18	2,0±0,09	0	78,0
Опытная 1	817,4±194, 51	83,2	8,7±0,20	2,6±0,03	0,6	70,1
Опытная 2	1126,2±27 5,07	114,6	8,7±0,16	1,2±0,05	0,8	86,2

На основании результатов исследований установлено, что минимальная осыпь клещей зарегистрирована в 1-ой опытной группе (ветфор), а максимальная – во 2-ой опытной группе (ТЭДА). В контрольных семьях, обработанные препаратом амиполом-Т, показатель занял промежуточное положение. Относительно высокий acaricidal эффект (86,2 %) получен при использовании препарата ТЭДА. При применении этого препарата снижена заклешенность пчелиных семей до 1,2 %. **Выводы.** Из изученных препаратов ТЭДА показал высокую acaricidal эффективность. Испытанные ветеринарные препараты не оказали отрицательного влияния на состояние семей пчел.

Список литературы

1. Брандорф, А. 3. Состояние, проблемы и перспективы развития пчеловодства в России / А. 3. Брандорф, В. И. Лебедев, М. Н. Харитонов / Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: монография. – Рыбное: ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», 2019. – С. 6-14.

2. Гиниятуллин, М. Г. Флувалинат и его композиция с гераниолом в борьбе с варроатозом / М. Г. Гиниятуллин, Д. В. Шелехов, Н. М. Ишмуратова // Пчеловодство. – 2015. – № 1. – С.28-29.

3. Масленникова, В. И. Причины массовой гибели пчел в летний сезон 2014 года / В. И. Масленникова, А. В. Королев, А. В. Спрыгин, Ю. Ю. Бабин, В. И. Павелко // Пчеловодство. – 2015. – № 10. – С.28-30.

4. Мерщиев, В. М. Изыскание экологически безопасных средств при терапии аскосфероза, варроатоза и назематоза/ В. М. Мерщиев // Новое в науке и практике пчеловодства. – Рыбное: НИИП. – 2010. – С.156-170.

5. Свистунов, С. В. Эффективность применения акарицидов при варроатозе в Краснодарском крае / С. В. Свистунов, Н. Н. Бондаренко, И. А. Романенко, В. В. Сиренко // Пчеловодство. – 2020. – № 3. – С. 32-34.

6. Соловьева, Л. Ф. Технологическая схема оздоровления пчел от варроатоза и аскосфероза / Л. Ф. Соловьева, В. М. Мерщиев. – Рыбное: НИИП. – 2012. – 31 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Шелехов Дмитрий Викторович**, канд. сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

2. **Валеева Адель Сайфулловна**, бакалавр 4 года обучения, кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

3. **Биккулов Ильяс Илшатович**, магистр 1 года обучения, кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

4. **Гиниятуллин Марат Гиндуллинович**, д-р сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных

УДК: 619:616.9-036.3:616.9-092.9:579.882
619:616.9-092.9:579.882.1

ИЗУЧЕНИЕ АНТИГЕННОЙ И ИММУНОГЕННОЙ АКТИВНОСТИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ХЛАМИДИОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.

Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Евстифеев В.В., Хусаинова Г.И., Хамидуллина Р.З.
Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Россия

Аннотация. Хламидиоз сельскохозяйственных животных является насущной проблемой для животноводства. Сотрудниками ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разрабатывается вакцина против хламидиоза сельскохозяйственных животных инактивированная эмульсионная, преимущество которой состоит в том, что в ее состав входят полиэтиологичные штаммы хламидий выделенные от разных видов сельскохозяйственных животных, в результате чего был значительно расширен антигенный спектр данного препарата. При проведении исследования по изучению антигенной активности было установлено, что на 52 день после введения вакцины кроликам, средние титры хламидийных антител выросли до показателя 1:120. Также было установлено, что данный вакцинный препарат обладает иммуногенными свойствами. Средний процент всех выживших после заражения разными штаммами иммунизированных белых мышей был на 46,6% выше, чем в контрольных группах.

Ключевые слова: хламидиоз, вакцина, антигенная активность, иммуногенность, кролики, белые мыши

THE RESEARCHING OF ANTIGENIC AND IMMUNOGENIC ACTIVITY OF INACTIVATED EMULSION VACCINE AGAINST CHLAMYDIOSIS IN FARM ANIMALS ON LABORATORY ANIMALS.

Abstract. Chlamydiosis of farm animals is a vital problem for animal husbandry. Employees of FSBI "FCTRB-arrvi" develop the vaccine against chlamydiosis farm animals inactivated emulsion, advantage of which is that it is composed of polyetiological strains of chlamydia isolated from different species of farm animals, as the result antigenic spectrum of this medicine was significantly enlarged. During research of antigenic activity, it was found that on day 52 after administration of the vaccine to rabbits, the average titers of chlamydia antibodies increased to 1:120. It was also found that this vaccine has immunogenic properties. The average percentage of all survivors of infection with different strains of immunized white mice was 46.6% higher than in the control groups.

Key words: chlamydiosis, vaccine, antigenic activity, immunogenicity, rabbits, white mice.

Хламидиоз – зооантропонозное заболевание, которое широко распространено среди человека и многих видах животных: КРС, козы, овцы, свиньи и др.[3,5,7] В настоящее время разработаны методы борьбы и профилактики хламидиозов животных, однако имеющиеся средства специфической профилактики хламидийных инфекций требуют дальнейшего повышения антигенной и иммуногенной активности.[2,4]

Ранее в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» были разработаны и внедрены в ветеринарную практику вакцинные препараты против хламидиоза крупного и мелкого рогатого скота и свиней.[1,6], но на данный момент развития молекулярно-генетических методов исследования, а также, на базе накопленных знаний и опыта, выделения новых штаммов и изолятов хламидий, появилась возможность создания универсальной вакцины на основе наиболее иммуногенных и полиэтиологичных в антигенном отношении штаммов хламидий, позволяющей профиликтировать хламидийную инфекцию у всех видов сельскохозяйственных животных[7,8]. Сотрудниками лаборатории вирусных и хламидийных инфекций разрабатывается вакцина против хламидиоза сельскохозяйственных животных инактивированная эмульсионная, антигенный спектр которой был расширен в результате включения в её состав трех полиэтиологичных штаммов хламидий выделенных от разных видов сельскохозяйственных животных.

Исходя из этого, целью нашей работы явилось изучение способности нового вакцинного препарата вызывать выработку иммунитета к хламидийной инфекции у лабораторных животных.

Материалы и методы. Изучение антигенной активности проводили на 6 морских свинках, которые были разделены на две группы: опытную (4 гол.) и контрольную (2 гол.). Животные первой группы были иммунизированы поливидовой вакциной внутримышечно в дозе 1,0 мл. Через 14 дней была проведена ревакцинация в той же дозе. Для оценки антигенной активности на 28, 45 и 52 дни, после первого введения вакцины, были произведены заборы крови с целью исследования сывороток на наличие специфических хламидийных антител в реакции связывания комплемента.

Исследование по изучению иммуногенной активности проводили на 120 белых мышах живой массой 18-22 г. Животные были разделены на 6 групп по 20 особей в каждой. В начале эксперимента белые мыши 1-й, 2-й и 3-й групп были иммунизированы поливидовой вакциной против хламидиоза сельскохозяйственных животных инактивированной эмульсионной. Вакцину вводили внутрибрюшинно в дозе 0,2 мл. Иммунитет у животных вырабатывался в течение 1-го месяца, через 14 дней после первой прививки была проведена ревакцинация. Животные 3-й, 4-й и 5-й групп не иммунизировались (контроль).

Через месяц после иммунизации было произведено заражение белых мышей 10%-ми суспензиями трех штаммов хламидий выделенных от разных видов сельскохозяйственных животных. Каждым штаммом были заражены по 2 группы животных: опытная и контрольная. Наблюдение за животными после заражения велось в течение 14 дней.

Результаты исследования. В таблице 1 представлены результаты исследования антигенной активности поливидовой вакцины на морских свинках.

Таблица 1 - Динамика роста средних титров хламидийных антител у морских свинок

№ животного	Группа	Титр антител в сыворотке крови после вакцинации			
		до вакцинации	28 день	45 день	52 день
1	Вакцинированные	-	1:40	1:80	1:40
2	Вакцинированные	-	1:40	1:160	1:320
3	Вакцинированные	-	1:10	1:40	1:80
4	Вакцинированные	-	1:40	1:80	1:40
5	Контроль	-	-	-	-
6	Контроль	-	-	-	-
Средний титр			1:32,5	1:90	1:120

Все опытные и контрольные морские свинки до вакцинации (табл. 1) не реагировали с хламидийным антигеном. На 28 день после иммунизации в опытной группе средний титр комплементсвязывающих хламидийных антител был равен 1:32,5, на 45 день средний титр хламидийных антител повысился до показателя 1:90. Максимальный титр специфических хламидийных антител был зарегистрирован на 52 день после иммунизации и был равен 1:120.

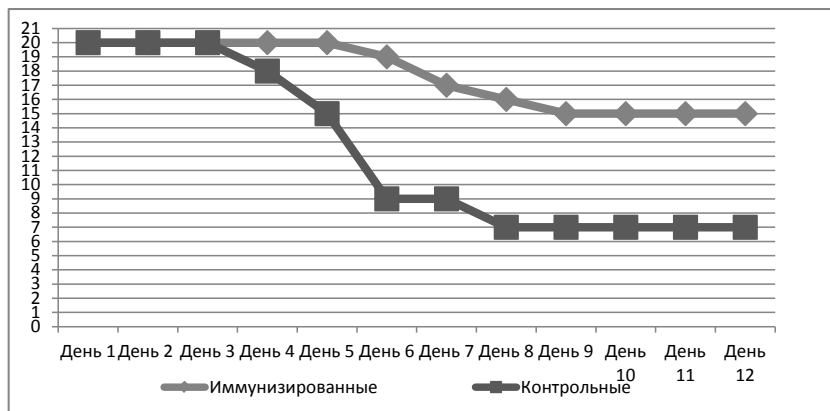


Рис. 1 - Гибель белых мышей после заражения штаммом №1

При проведении исследований по оценке иммуногенности поливидовой вакцины нами было установлено, что в первой группе иммунизированных животных по истечению 12 дней после заражения штаммом №1 в живых осталось 15 белых мышей. Процент выживших животных в испытуемой группе составил 75%, в то время как в контрольной группе зараженной этим же штаммом, этот показатель был равен 35%, в живых осталось 7 особей из 20 (Рис. 1). Во второй группе иммунизированных

животных на 9 день после заражения штаммом №2 в живых осталось также 15 особей, процент выживших животных был равен 75%. В 5 группе контрольных мышей зараженных штаммом №2 на 8 день в живых осталось 6 особей, процент выживших животных составил 30% (Рис. 2).



Рис. 2 - Гибель белых мышей после заражения штаммом №2

В третьей группе иммунизированных животных зараженных штаммом №3 был отмечен наиболее высокий процент выживших животных, который составил 85%, в живых остались 17 особей из 20. В то время как этот показатель в контрольной группе упал до 30%, в живых остались только 6 белых мышей (Рис. 3).

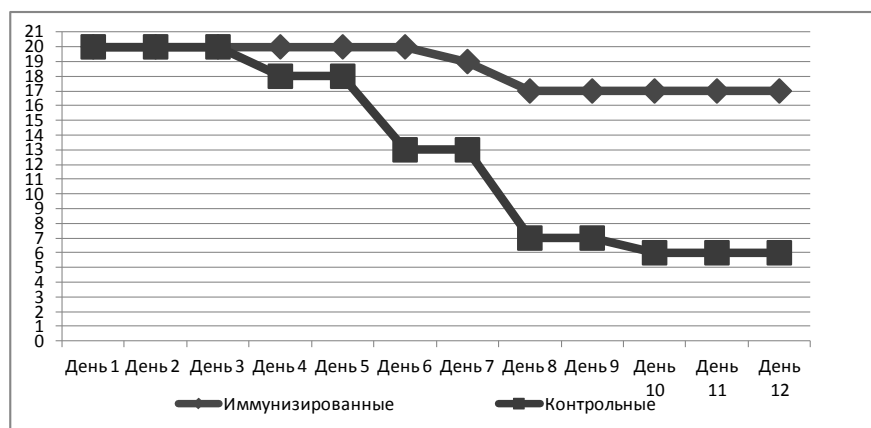


Рис. 3 - Гибель белых мышей после заражения штаммом №3

Средний процент всех выживших белых мышей в трех иммунизированных группах был равен 78,3%. В контрольных группах этот показатель снизился до 31,7% (Рис. 4). Корреляция между выжившими животными испытуемых и контрольных групп составила 46,6%.

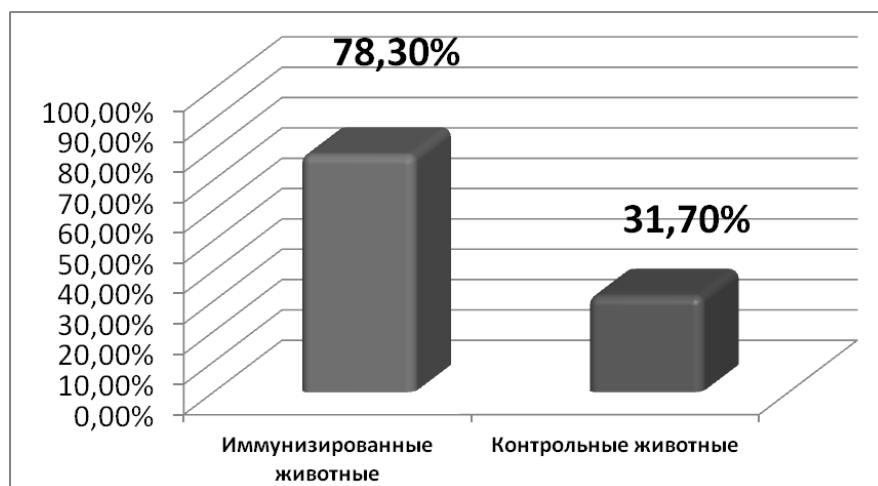


Рис. 4 - Средний процент всех выживших белых мышей в иммунизированных и контрольных группах

Закключение. В результате проведенных исследований удалось установить, что поливидовая вакцина против хламидиоза сельскохозяйственных животных обладает иммуногенными свойствами:

-В группе иммунизированных морских свинок средний титр хламидийных антител на 52 день после иммунизации достиг показателя 1:120.

-Средний процент всех выживших иммунизированных белых мышей был на 46,6% выше, чем в контрольных группах.

Список литературы

1. Евстифеев В.В. Разработка и усовершенствование биологических препаратов для диагностики и специфической профилактики хламидиозов животных: дис. докт. биол.наук: 06.02.02./ Евстифеев Виталий Валерьевич – Казань 215
2. Курбанов, И.А. Диагностика, меры борьбы и профилактика хламидийных абортос крупного рогатого скота / И.А. Курбанов, Ф.З. Авзалов, Л.Ф. Лабутина [и др.] - Казань, - 1982. - 29 с.
3. Митрофанов, П.М. Хламидиоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним / П.М. Митрофанов, В.А. Семенов, Р.Х. Хамадеев // ЧГСА Мин. с.-х. и П ЧР, Чебоксары, - 2001. – С. 31-42.
4. Самуйленко, А.Я. Ветеринарные аспекты обеспечения продовольственной безопасности России / А. Я. Самуйленко, Л.А. Неминущая, Е.О. Литвинова и др. // Ветеринария. - 2012. - № 3. - С. 9-12.
5. Хамадеев, Р.Х. Хламидиоз крупного рогатого скота / Р.Х. Хамадеев, Ф.М. Хусаинов // Ветеринария. 1990. - №2. – С. 48-50.
6. Хусаинов, Ф.М. Иммунобиологические свойства хламидий, разработка и усовершенствование средств лабораторной диагностики и специфической профилактики хламидиозов сельскохозяйственных животных: дис. ... докт. вет. наук: 16.00.03. / Хусаинов Фидайль Мингалеевич. – Казань, 2007. – 323 с.
- 7.Хусаинов Ф.М. Клинико-эпизоотологическое проявление хламидийного аборта у коз/ Ф.М. Хусаинов, В.В. Евстифеев, Г.И. Хусаинова, И.Р. Фазулзянов, С.И. Яковлев// Ветеринарный врач, Казань 2018, 41с.
8. Яковлев С.И. Изучение некоторых биологических свойств хламидий выделенных при аборте коз/ Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Евстифеев В.В.//материалы

всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Наука и инновации в АПК XXI века», Казань 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Яковлев Сергей Игоревич, аспирант, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности

2. Евстифеев Виталий Валерьевич, доцент, д-р биол. наук, заведующий отделением вирусологии

3. Хусаинов Фidaиль Миннигалеевич, доцент, д-р ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник

4. Хусаинова Гульнара Ильдусовна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник

5. Хамидуллина Разина Зинатуловна, младший научный сотрудник

УДК 004.021

**АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО
ПЛАНА РАЗМЕЩЕНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Валиахметова Ю.И., ¹Васильева Л.И., ¹Зинов В.И.

Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы», г. Уфа, Россия

¹ФГБОУ ВО«УГАТУ», г. Уфа, Россия

Аннотация. Статья посвящена обзору задачи определения рационального плана размещения несущих конструкций при строительстве многоэтажных зданий и возможному алгоритму её решения. Было составлено описание задачи, выявлена связь с проблемой декомпозиции многосвязного ортогонального полигона, определены специфические особенности задачи. В результате, авторы предлагают к рассмотрению составленную математическую модель и эвристический алгоритм решения, а также выделяют возможные направления для будущих исследований.

Ключевые слова: Дискретная оптимизация, разбиение полигона, многосвязный ортогональный полигон, эвристический алгоритм, оптимизация в строительной сфере

**AN ALGORITHM TO SOLVING A RATIONAL PLACEMENT OF LOAD-
BEARING STRUCTURES PROBLEM IN THE DESIGN OF A MULTI-STOREY
BUILDING**

Abstract. The article is devoted to an overview of the problem of determining a rational placement of load-bearing structures in the design of multi-story buildings and a possible algorithm to its solution. Authors compiled a description of the problem, revealed a connection with the problem of partition of multiply connected orthogonal polygon and identified the specific features of the problem. As a result, authors proposes to consider a compiled mathematical model, a heuristic algorithm for solving, and possible directions for future research.

Keywords: Discrete optimization, polygon partitioning, multiply connected orthogonal polygon, heuristic algorithm, optimization in the construction industry

Сфера строительства во все времена являлась одной из основополагающих областей человеческой жизнедеятельности. Затраты, связанные с реализацией каждого этапа строительства, чрезвычайно высоки, по возможности их стараются снизить, в частности, используя оптимизацию ресурсозатрат на этапе проектирования. Это приводит к существенной экономии финансов и времени – важнейших ресурсов производства.

Примером задачи, решение которой даст подобный эффект, служит задача определения рационального плана размещения несущих конструкций. Возможным вариантом решения может служить рассмотрение данной проблемы в виде особого случая задач разбиения многосвязного ортогонального полигона.

Анализ предметной области

Многосвязные ортогональные полигоны на практике часто встречаются в различных задачах дискретной оптимизации. Среди прочих можно назвать строительную индустрию, судостроение, некоторые задачи о составлении расписаний,

задачи на гофрах, и прочие. Одной из важных прикладных задач является задача разбиения многосвязного ортогонального полигона на прямоугольные части. С этой задачей могут быть связаны различные целевые функции: бывает целесообразно минимизировать количество прямоугольников, в других случаях необходимо минимизировать суммарную протяженность стыков. Задача разбиения многосвязного ортогонального полигона хорошо проработана, на эту тему можно найти большое количество работ в открытых источниках.

Одним из важных вопросов, который следует решить на этапе постановки задачи – это способ описания входных данных, и, в частности, многосвязного ортогонального полигона. Как правило, обрабатываются точки огибающего прямоугольника, который своей шириной и длиной, левый нижний угол считается началом координат; области, не принадлежащие многосвязному ортогональному полигону, но входящие в огибающий прямоугольник, называются препятствиями, и каждое из них имеет форму прямоугольника. Чаще всего многосвязный ортогональный полигон описан набором прямоугольников, не пересекающихся между собой. В одних задачах удобно, чтобы эти прямоугольники и составляли многосвязный ортогональный полигон (то есть представляли собой некоторое разбиение многосвязного ортогонального полигона), в других – чтобы эти прямоугольники были препятствиями на области огибающего прямоугольника.

Способ описания прямоугольников так же может быть различным:

- координаты левого нижнего угла в системе координат многосвязного ортогонального полигона, длина и ширина прямоугольника;
- отрезок осевой линии прямоугольника, направленный вдоль большей стороны прямоугольника и заданный координатами своего начала и конца, и ширина прямоугольника.

Разнообразие подходов к описанию входных данных позволяет разрабатывать более гибкие подходы к решению задачи декомпозиции многосвязного ортогонального полигона.

Описание проблемы

Рассмотрим проблему рационального плана размещения несущих конструкций при проектировании многоэтажного здания. Поскольку стены выполняют основную несущую функцию в здании, будем называть критической ситуацией, когда нагрузка, приходящаяся на участок стены, превышает максимально допустимое значение для данного участка с учетом его расположения относительно других несущих элементов и материала его изготовления.

Основная цель решения задачи рационального распределения материалов стен на этаже здания состоит в снижении затрат на постройку при отсутствии критических ситуаций.

На каждом этаже здания при разработке его проекта задан и не подлежит изменению план расположения стен (рис. 1).

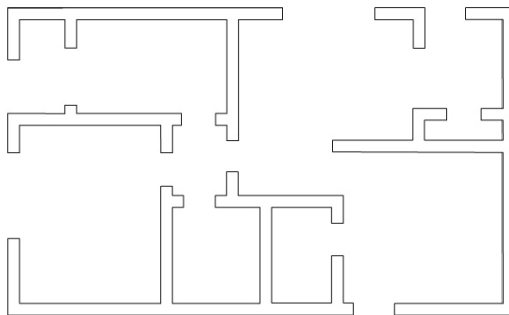


Рис. 1 – Геометрия на этаже

Будем рассматривать вариант задачи, где материал изготовления стен может быть одним из двух: кирпич или железобетон.

Осевой линией прямоугольника будем называть отрезок, соединяющий середины противоположных сторон прямоугольника и расположенный вдоль его большей стороны.

Во многих САПР, например, в Autodesk Revit, план расположения стен задан именно осевыми линиями прямоугольных участков стен. Нередко толщина кирпичной кладки некоторых стен может быть уменьшена без возникновения критических ситуаций, за счет чего снижается стоимость постройки и увеличивается полезная площадь помещения. Однако, этот шаг может быть выполнен уже после определения материалов стен. Таким образом, на этапе, решения задачи рационального распределения материалов конструкций стен, будем считать, что толщина всех стен одинакова. Нетрудно видеть, что совокупность участков стен на этаже здания представляет собой частный случай многосвязного ортогонального полигона (МОП). Многосвязность достигается за счет изолированных друг от друга компонент связности, отверстия внутри полигона отсутствуют. Весь многосвязный ортогональный полигон может быть разбит на прямоугольники фиксированной ширины.

Заметим, что классическая задача разбиения многосвязного ортогонального полигона подразумевает выбор границ прямоугольников из некоторого множества. Так, исходную область огибающего прямоугольника покрывают множеством горизонтальных и вертикальных линий, полученных продолжением ребер прямоугольников, являющихся препятствиями. Границы всех прямоугольников в разбиении будут лежать на одной из этих линий. При решении задачи распределения материалов несущих конструкций разбиение многосвязного ортогонального полигона на прямоугольники происходит иначе. Прикладное значение задачи диктует некоторые существенные ограничения.

Материал некоторых стен определяется единственным образом исходя из технологических требований, например, лифтовая шахта должна состоять строго из железобетонных конструкций, а стены, через которые проходят вентиляционные каналы – из кирпича. Для остальных стен необходимо предложить рациональный вариант распределения железобетонных и кирпичных конструкций исходя из требований к устойчивости здания к нагрузкам, с одной стороны, и снижения стоимости строительства, с другой.

К расположению и материалам изготовления стен предъявляются дополнительные требования, учитывающие технологические и конструктивные особенности. Например, поскольку кирпичные стены стыкуются с железобетонными с помощью дорогостоящих креплений-анкеров, то нежелательным и невыгодным является перпендикулярное примыкание железобетонной стены к кирпичной, при котором первая “вклинивается” во вторую, разделяя её на две части (рис. 2а). В таком случае следует “вытащить” железобетонные конструкции и состыковать их с кирпичной стеной в одном месте, а не в двух (рис. 2б).

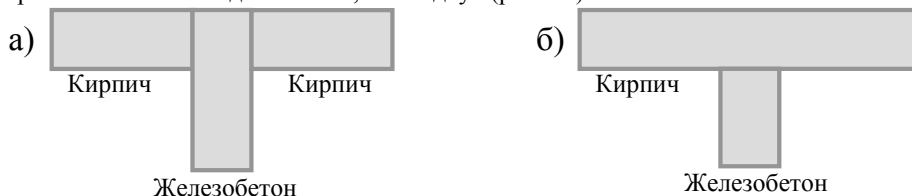


Рис.2 - а) Вклинивание железобетонной стены в кирпичную; б) Желательное перпендикулярное примыкание кирпичной и железобетонной стен

Также нежелательной будет «шахматная» расстановка типов конструкций стен, т.е. частое чередование железобетонных и кирпичных типов на относительно небольшой протяжённости стены (рис. 3).



Рис.3 - Шахматная расстановка различных конструкций

Разработка проекта зданий, как правило, осуществляется с применением специализированных программных инструментариев, позволяющих точно определять физические аспекты будущей постройки. Необходимость использования подобных средств обусловлена высокими требованиями к прочности здания. Среди прочих можно назвать MicroFe, Ansis, ПК Лира-софт, AutodeskRevit, AutodeskAutoCAD, и другие. Одной из важнейших физических характеристик прочности, используемых при проектировании расположения стен здания и их материала, являются значения нагрузок, приходящихся на каждую точку этажа. Для расчета значений нагрузок вся область этажа разбивается методом конечных элементов на фрагменты. При этом внутри каждого такого фрагмента можно считать одинаковым значение нагрузки. Процесс получения значений нагрузок на область этажа автоматизирован во многих специализированных средах.

Содержательная постановка задачи

Пусть задан МОП P , характеризующий геометрию стен на этаже. Будем рассматривать геометрическую задачу на области огибающего прямоугольника МОП P . Тогда все точки, рассматриваемые в математической модели, должны находиться внутри этого прямоугольника. В процессе поиска рационального распределения материалов стен необходимо контролировать возможные возникновения критических ситуаций. Учитывая сложность и трудоемкость процесса точного расчета нагрузок, испытываемых каждой точкой поверхности этажа при выбранном распределении материалов стен, целесообразно включить в расчетный модуль инструмент, позволяющий осуществлять перерасчет нагрузок при создании кирпичной или железобетонной конструкции на этаже. Это позволит существенно сэкономить затраты вычислительного времени на решение задач. Будем считать, что при генерации железобетонной стены нагрузка на близлежащие прямоугольные участки стен, находящиеся в некоторой заданной окрестности рассматриваемого участка, снижаются на фиксированный, заранее заданный процент. Разумеется, итоговую проверку полученного решения на отсутствие критических ситуаций следует осуществлять с учетом всех тонкостей процесса расчета нагрузок и проводить исключительно с применением специализированных средств. В работе рассматривается эвристический алгоритм решения задачи рационального распределения материалов конструкций стен на этаже здания. Поскольку мы не гарантируем получение оптимума, будем сохранять парето-оптимальное множество решений, из которых эксперт сможет определить наиболее подходящее.

Описание математической модели

1. Входные данные:

1. Многосвязный ортогональный полигон P , соответствующий расположению стен на этаже здания, а также огибающий его прямоугольник размерности $H \times W$, где H – высота прямоугольника, W – длина прямоугольника.

2. Набор осевых линий прямоугольных участков стен, образующих МОП P , при этом будем считать, что ширина стен всегда одинакова и равна w' . Отрезки осевых линий соответствуют геометрии стен на этаже здания. Обозначим множество отрезков осевых линий стен, для которых требуется определить конструкционный тип, через

$$E^0 = \{e_i\} = \{\bar{x}_i, \bar{y}_i, \underline{x}_i, \underline{y}_i\},$$

где: $\bar{x}_i, \bar{y}_i$ – координаты конца отрезка, $\underline{x}_i, \underline{y}_i$ – координаты начала отрезка, причем

$\bar{x}_i > \underline{x}_i$ или $\bar{y}_i > \underline{y}_i$; $i \in \overline{1, n}$, где n – количество отрезков,

$\bar{x}_i, \underline{x}_i \in [0, W]$; $\bar{y}_i, \underline{y}_i \in [0, H]$, $i = \overline{1, n}$.

Множество отрезков осевых линий стен, для которых их конструкционный тип предопределен, обозначим через

$E' = \{e_i\} = \{\bar{x}_i, \bar{y}_i, \underline{x}_i, \underline{y}_i\}$; $i \in \overline{n+1, n+m}$. Здесь m – количество стен с предопределенным типом материала.

3. Множество E всех стен, задаваемых осевыми линиями и образующих МОП P , обозначим $E = E^0 \cup E'$.

4. Матрица $G_{W \times H}$, содержащая для каждой точки огибающего прямоугольника МОП P значение нагрузки $G[x, y]$, приходящейся на точку с координатами (x, y) . Исходное содержимое матрицы G вычисляется при помощи специализированной среды.

5. Критическое значение нагрузки $\bar{G}$, задающее ограничение сверху для допустимых значений нагрузки.

6. Параметры перерасчета нагрузки на участки стен при создании железобетонного участка стены: $p < 1$ – процент снижения нагрузки на близлежащие прямоугольные участки при генерации участка стены из железобетона, ε – радиус пересчета нагрузок.

7. Количество решений, которые следует сохранить в Парето-оптимальном множестве.

8. C_k и $C_{жб}$ – стоимость постройки конструкционной единицы шириной w' кирпичной и железобетонной стены соответственно. Известно, что $C_{жб} \gg C_k$.

9. Шаг h разбиения исходных прямоугольных стен на участки и минимально допустимая длина h^0 участка стены одного конструкционного типа.

2. Найдем множество углов и стыков:

1. Сформируем два множества добавочных точек $T^{in} = \{(x, y)\}$ и $T^{out} = \{(x, y)\}$ следующим образом. Для каждой осевой линии $e_i, i = \overline{1, n+m}$ рассматриваются не более четырех точек.

Две «внутренние» точки:

- если $\bar{x}_i = \underline{x}_i$, то во множество T^{in} добавляются точки $(\bar{x}_i, \bar{y}_i - \frac{w'}{2})$ и $(\underline{x}_i, \underline{y}_i + \frac{w'}{2})$;

- если $\bar{y}_i = \underline{y}_i$, то во множество T^{in} добавляются точки $(\bar{x}_i - \frac{w'}{2}, \bar{y}_i)$ и $(\underline{x}_i + \frac{w'}{2}, \underline{y}_i)$;

Две «внешние» точки:

- если $\bar{x}_i = \underline{x}_i$ и $\bar{y}_i + \frac{w'}{2} \leq H$, то во множество T^{out} добавляется точка $(\bar{x}_i, \bar{y}_i + \frac{w'}{2})$
- если $\bar{x}_i = \underline{x}_i$ и $0 \leq \underline{y}_i - \frac{w'}{2}$, то во множество T^{out} добавляется точка $(\underline{x}_i, \underline{y}_i - \frac{w'}{2})$;
- если $\bar{y}_i = \underline{y}_i$ и $0 \leq \underline{x}_i - \frac{w'}{2}$, то во множество T^{out} добавляется точка $(\underline{x}_i - \frac{w'}{2}, \underline{y}_i)$;
- если $\bar{y}_i = \underline{y}_i$ и $\bar{x}_i + \frac{w'}{2} \leq W$, то во множество T^{out} добавляется точка $(\bar{x}_i + \frac{w'}{2}, \bar{y}_i)$.

2. Тогда множество $T = T^{in} \cap T^{out}$ есть множество точек, являющихся центрами угловых стыков между стенами. Заметим, что некоторые стыки сейчас не входят во множество T , поскольку возможны ситуации Т-образной стыковки стен.

3. Добавим во множество T центры Т-образных стыков стен:

$$T = T \cup \{(x_j, y_j) : (x_j, y_j) \in T^{out} \text{ и } (x_j, y_j) \in e_i, i \in [1; n], j = \overline{1, q}, |T| = q.$$

Таким образом, во множество T попадут все стыковые участки стен, материал которых может быть изменен, и не попадут стыковые участки с предопределенным типом материала.

3. Формирование множества прямоугольных участков стен:

1. Сформируем множество прямоугольников, тип которых не предопределен

$$R = R^{st} \cup R' = \{r_z\} =$$

$$\langle x_z, y_z, k_z, l_z, f_z, num_z, left_z, right_z, top_z, bottom_z, g_z \rangle,$$

где R^{st} – множество прямоугольных участков стен, соответствующих стыкам,

R' – множество прямоугольников, получаемых на прямолинейных стенах, не пересекающихся с другими стенами,

x_z, y_z – координаты центра прямоугольника,

num_z – номер осевой линии прямоугольника, частью которого является данный; $num_z = i : (x_z, y_z) \in e_i, i \in [1; n]$;

k_z – тип конструкционного материала участка стены, описываемого данным прямоугольником:

$$k_z = \begin{cases} 0, \text{если стена из кирпичной кладки;} \\ 1, \text{если стена из железобетона} \end{cases};$$

изначально для каждого прямоугольника $k_z = 0$;

l_z – длина данного прямоугольного участка стены; будем считать, что это длина стороны прямоугольника, параллельной осевой линии e_{num_z} ;

f_z – направление осевой линии e_{num_z} :

$$f_z = \begin{cases} 0, \text{если } \bar{y}_{num_z} = \underline{y}_{num_z}; \\ 1, \text{если } \bar{x}_{num_z} = \underline{x}_{num_z}; \end{cases}$$

$left_z, right_z, top_z, bottom_z$ – номера прямоугольников, смежных с данным:

$$\begin{aligned} left_z &= a: x_z - \left(f_z \cdot \frac{w'}{2} + (1 - f_z) \cdot \frac{l_z}{2} \right) = x_a + \left(f_a \cdot \frac{w'}{2} + (1 - f_a) \cdot \frac{l_a}{2} \right) \\ right_z &= a: x_z + \left(f_z \cdot \frac{w'}{2} + (1 - f_z) \cdot \frac{l_z}{2} \right) = x_a - \left(f_a \cdot \frac{w'}{2} + (1 - f_a) \cdot \frac{l_a}{2} \right) \\ top_z &= a: y_z - \left((1 - f_z) \cdot \frac{w'}{2} + f_z \cdot \frac{l_z}{2} \right) = y_a + \left((1 - f_a) \cdot \frac{w'}{2} + f_a \cdot \frac{l_a}{2} \right) \\ bottom_z &= a: y_z + \left((1 - f_z) \cdot \frac{w'}{2} + f_z \cdot \frac{l_z}{2} \right) = y_a - \left((1 - f_a) \cdot \frac{w'}{2} + f_a \cdot \frac{l_a}{2} \right), \end{aligned}$$

При отсутствии смежных прямоугольников с какой-либо стороны соответствующие значения $left_z, right_z, top_z, bottom_z$ равны -1;

g_z – значение нагрузки, приходящейся на центр прямоугольного участка стены с учетом расположения близлежащих конструкций, исходно $g_z = G[x_z, y_z]$.

Множество участков стен, соответствующих стыкам, определяется следующим образом:

$$R^{st} = \{x_z, y_z, k_z, l_z, f_z, num_z, left_z, right_z, top_z, bottom_z, g_z: (x_z, y_z) \in T, l_z = w', z = \overline{1, q}\}, |R^{st}| = q.$$

Множество участков стен, соответствующих прямым участкам стен, не имеющим стыков с другими стенами, определяется следующим образом:

$$R' = \{x_z, y_z, k_z, l_z, f_z, num_z, left_z, right_z, top_z, bottom_z, g_z: (x_z, y_z) \notin T, l_z \leq h, z = q + 1, t + q\}, |R'| = t$$

$$R^{st} \cap R' = \emptyset$$

$$\bigcup_{z=1}^{q+t} r_z = P$$

Требуется определить рациональный набор значений $k_z, z = \overline{1, q + t}$ такой, что выполняются следующие ограничения:

$$g_z \leq \bar{G}, \forall z \in [1; q + t]$$

Целевая функция определяет стоимость реализации проекта:

$$F = \sum_{z=1}^{q+t} (C_k \cdot (1 - k_z) + C_{жб} \cdot k_z) \rightarrow \min.$$

4. Алгоритм нахождения плана распределения материалов участков стен

1. Пока $\exists z^0 \in [1; q + t]: G[x_{z^0}, y_{z^0}] > \bar{G}$:

1.1 Изменить тип конструкционного материала и нагрузку для элемента

$$r_{z^0}: k_{z^0} = 1, g_{z^0} = g_{z^0} \cdot p.$$

1.2 Скорректировать матрицу нагрузок: для всех элементов $r_z \in R: (x_{z^0} - x_z)^2 + (y_{z^0} - y_z)^2 \leq \varepsilon^2$ положим

$$g_z = g_z \cdot \left(p + \frac{\sqrt{(x_{z^0} - x_z)^2 + (y_{z^0} - y_z)^2}}{\varepsilon} \cdot (1 - p) \right);$$

2. Объединение однотипных участков стен:

2.1 Пока

$$\exists z_1, z_2 \in [1; q + t]: (z_1 = left_{z_2} \vee z_1 = bottom_{z_2}) \wedge (k_{z_1} = k_{z_2}).$$

2.1.1 Объединить участки:

Пусть $x = \frac{1}{2}(x_{z_1} + x_{z_2}), y = \frac{1}{2}(y_{z_1} + y_{z_2})$.

Если $z_1 = left_{z_2}$:

$left = left_{z_1}, right = right_{z_2}, top = -1, bottom = -1, f = 0$;

Если $z_1 = bottom_{z_2}$:

$left = -1, right = -1, top = right_{z_2}, bottom = left_{z_1}, f = 1$;

Если $f = 0$ и $\bar{y}_{num_{z_1}} = \underline{y}_{num_{z_1}}$, то $num = num_{z_1}$, иначе $num = num_{z_2}$.

$g = \frac{1}{2}(g_{z_1} + g_{z_2})$.

Создается новый участок стены:
 $r = \langle x, y, k_{z_1}, l_{z_1} + l_{z_2}, f, num, left, right, bottom, top, g \rangle$, и включим его во множество R , исключив из него два элемента с номерами z_1 и z_2 :
 $R = R \cup r \setminus (r_{z_1} \cup r_{z_2}), q = q - 1$.

3. Устранение нежелательных конструктивных паттернов: определение допустимости длин однородных участков стен.

Пока $\exists z^0 \in [1; q + t]: l_{z^0} < h^0$:

3.1 Если участок стены кирпичный, то есть $k_{z^0} = 0$, определяется номер z^1 смежного с ним участка стены минимальной длины, далее изменяется значение $k_{z^0} = 1$, объединяются эти два участка аналогично п. 2.1.1, дополнительно пересчитывается значение нагрузки:

3.1.1 Изменить тип конструкционного материала и нагрузку для элемента $r_{z^0}: k_{z^0} = 1, g_{z^0} = g_{z^0} \cdot p$.

3.1.2 Скорректировать матрицу нагрузок:

для всех элементов $r_z \in R: (x_{z^0} - x_z)^2 + (y_{z^0} - y_z)^2 \leq \varepsilon^2$ положим

$$g_z = g_z \cdot \left(p + \frac{\sqrt{(x_{z^0} - x_z)^2 + (y_{z^0} - y_z)^2}}{\varepsilon} \cdot (1 - p) \right);$$

3.2 Если участок стены из железобетона, то есть $k_{z^0} = 1$, определяется номер z^1 смежного с ним участка стены минимальной длины, изменяем значение $k_{z^1} = 1$, а затем происходит объединение этих двух участков и пересчет значений нагрузок аналогично п.3.1;

Заключение

Представленный алгоритм позволяет получить искомое распределение материалов участков стен на каждом этаже при выполнении всех требований по ядру жесткости здания. Разнообразие получаемых решений обеспечивается за счет инвариантности способа определения номера z^0 в пунктах 1 и 3 алгоритма. Полученное решение обрабатывается в среде MicroFe или ПК Лира-софт, где анализируются значения нагрузок, приходящихся на каждую точку этажа. Проектировщик может корректировать значения параметров алгоритма с целью получения желаемых решений. Заметим, что уменьшение значения параметра h^0 приведет к увеличению вычислительного времени алгоритма, поскольку будет рассмотрено гораздо большее множество допустимых решений. При этом будут получаться более разнообразные решения с позиции расстановки разнотипных участков стен. Уменьшение величины p , так же как и увеличение значения ε , может привести к многократному рассмотрению недопустимых решений, в которых нагрузка

на некоторые участки превышает максимально допустимую. В то же время при значениях p , близких к 1, как и при малых значениях ε , возможно получение решений, имеющих более существенное отклонение от оптимума.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-07-00895.

Список литературы

1. Filippova, A. S., Valiakhmetova, J. I.: Optimal use of resources: cutting-packing problems. Petrosyan, L. A., Romanovsky, J. V., Wing-kay Yeung, D. Advances in economics and optimization: collected scientific studies dedicated to the memory of L. V. Kantorovich. Nova Science Publishers, Inc. NY, United States of America, 35--48 (2014).

2. Valiakhmetova, J.I., Vasilyeva, L.I., Grigorchuk, T.I.: Algorithms for solving the decomposition problem of a multi-connected orthogonal polygon. Vestnik USNTU (scientific journal of Ufa State Oil Technical University), vol. 5, no. 1 (5), 2016, pp. 132--136.

3. Valiakhmetova, J.I., Hasanova, E.I., Filippova, A.S.: Some approaches to solve a complex problem of Geometrical covering and orthogonal cutting. Vestnik USATU (scientific journal of Ufa State Aviation Technical University), vol. 17, no. 6 (59), 2013, pp. 88-91.

4. Recommendations on the application monolithic hardness cores in combination with the team designs. <https://meganorm.ru/Data2/1/4293797/4293797415.htm>. Last accepted 02 Mar 2020.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Валиахметова Юлия Илтысовна**, доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики ФИРТ

2. **Васильева Лидия Ильясовна**, доцент, зав. кафедрой прикладной информатики (и.о.), институт физики, математики, цифровых и нанотехнологий

3. **Зинов Вячеслав Игоревич**, студент факультета информатики и робототехники

УДК 004.02

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СКОРИНГОВОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ КЛИЕНТА ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ РЕЕР-ТО-РЕЕР КРЕДИТОВАНИЯ

Васильева Л.И., Лакман И.А., Васильева А.К.

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия
ФГБОУ ВО «УГАТУ», г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе описана методика построения скоринговой системы и разработка программного обеспечения информационной системы в виде скоринговой модели оценки кредитоспособности клиента для платформы Peer-to-peer кредитования. Отличительной особенностью в рамках рассматриваемой проблемы является метод назначения персонализированной «плавающей» ставки по кредиту, определение которой основано на расчете риска дефолта заемщика с помощью моделей выживаемости.

Ключевые слова: P2P-кредитование, статистические методы, персонализированная ставка, скоринговая система.

SOFTWARE FOR A SCORING MODEL FOR ASSESSING THE CLIENT'S CREDITWORTHINESS FOR THE PEER-TO-PEER LENDING PLATFORM

Abstract. The paper describes a method for building a scoring system and developing software for an information system in the form of a scoring model for evaluating the client's creditworthiness for the Peer-to-peer lending platform. A distinctive feature of the problem under consideration is the method of assigning a personalized "floating" loan rate, the definition of which is based on calculating the risk of default of the borrower using survival models.

Keywords: peer-to-peer lending, statistical method, personalized bid, scoring system.

P2P-кредитование (peer-to-peer lending, или кредитование между равными сторонами, равноправное кредитование) — это способ предоставления финансовой ссуды, когда участниками сделки с обеих сторон выступают физические и/или юридические лица. При этом в сделке не участвуют традиционные финансовые институты, такие как банки, кредитные кооперативы или микрофинансовые организации, а участвует платформа, задача которой сделать процесс простым, понятным и безопасным. Как правило, сделка P2P-кредитования заключается между одним заёмщиком (получатель займа) и несколькими кредиторами (предоставляют займы) — это синдицированные займы. С целью снижения рисков один кредитор вкладывает свои деньги в нескольких заемщиков - диверсификация вложений (потокное финансирование).

Главная выгода пользования кредитами напрямую состоит в том, что размер процентной ставки (в отличие от банка) согласовывается самими сторонами сделки и регулируется с учетом кредитного рейтинга каждого заемщика, определяемого на основании собственной скоринговой модели P2P-сервиса.

Наибольшее развитие P2P кредитование получило в США и Великобритании — именно в этих странах сконцентрированы основные платформы, которые, согласно данным из открытых источников, выдают наибольшее число кредитов.

В России эта индустрия представлена по сути двумя компаниями — Вдолг.ру и Fingoogo. Насколько известно, у обоих сервисов небольшие показатели выдачи кредитов по сравнению с известными платформами в США и Великобритании; похожая ситуация наблюдается и во многих других странах. В основном это связано с особенностями работы индустрии кредитования в целом и, самое главное, наличием кредитных бюро с достоверной кредитной историей по заемщикам.

Особенностью p2p-платформы является то, что в качестве кредитора выступает физическое лицо, и формально платформа должна работать как аукцион, где кредитор старается, чтобы у него была ставка, по которой он может выдать кредит, повыше, но в то же время, чтобы риск дефолта заёмщика был минимален.

Существует несколько причин слабого развития института равноправного кредитования в России: во-первых, правовая неопределенность; во-вторых, невозможность предоставления кредиторами качественных услуг *скоринговой оценки* потенциальных заемщиков, которая позволила бы устанавливать плавающую ставку по кредиту в зависимости от вероятности возможного дефолта конкретного заемщика.

Привлекательность P2P-платформ заключается в том, что они могут обеспечить выгодные условия сделки как для кредиторов, так и для заёмщиков. Еще один плюс этой платформы в том, что весь процесс заключения сделки происходит дистанционно, что позволяет экономить время клиентам. Порог вхождения на платформы P2P-кредитования невысокий, и не обязательно быть искушенным инвестором (хотя, разумеется, финансовая грамотность или консультация независимого эксперта позволит принимать решения более осознанно, чтобы снизить риски) [1, 2]. Чтобы начать работу на платформе в качестве кредитора, можно просто внести небольшую сумму. P2P-кредитование является инновационным финансовым инструментом. На данный момент во всём мире работают десятки платформ P2P-кредитования, и их доля на рынке кредитования в предстоящие годы будет неуклонно возрастать.

Кредитный скоринг состоит в применении алгоритмов, полученных с использованием математических и статистических методов, с тем, чтобы разделить потенциальные кредитные операции на непересекающиеся группы риска: «хорошие» и «плохие». «Плохие» операции означают потенциальные риски, то есть подразумевают большую вероятность нарушения обязательств заёмщиком. Поэтому необходимо выявлять факторы кредитного риска, их значимость и взаимозависимость. Предполагается, что созданные модели могут выявлять закономерности, так что кредитные операции в будущем будут иметь такой же исход, как и операции со схожими характеристиками, для которых известна принадлежность к одному из рисков. Факторы, учитываемые при кредитном скоринге, могут отличаться в зависимости от алгоритмов и целей скоринга. К типично используемым факторам можно отнести демографические данные (возраст, семейное положение, и др.) и характеристики занятости заемщика (тип занятости, должность и др.), информацию о кредитной истории и предыдущих отношениях с кредитором, характеристики предоставляемой услуги, данные о финансовом благополучии клиента.

Кредитный скоринг позволяет упростить работу кредитных специалистов и сделать оценку кредитных рисков менее затратной, хотя не исключает некоторый контроль со стороны экспертов.

Существует несколько подходов к моделированию риска дефолта заёмщика, лежащих в основе систем кредитного скоринга. Одной из самых популярных моделей кредитного скоринга является модель бинарной регрессии, позволяющая классифицировать заёмщиков на добросовестных и недобросовестных.

Здесь рассматривается другой подход: вместо того, чтобы классифицировать заёмщиков на две категории, предлагается определить вероятное время наступления дефолта и в соответствии с этим назначить персонализированную ставку кредиту. С помощью этого метода, который основан на анализе выживаемости [3], формируется скоринговая платформа под расчет персонализированной ставки; в результате мы получаем возможность не только классифицировать заёмщиков, но и определить временные рамки, т.е. в течение какого срока возможно наступление дефолта [3-6].

Методику построения скоринговой системы, построенной на основе модели выживаемости, можно представить в виде этапов:

1. Первый этап обучения моделей состоит в построении графиков функций выживаемости с помощью методов оценки Каплана-Майера. Анализ графиков позволит сделать предположение о виде функции распределения.

2. Второй этап состоит в точной оценке различий функций выживаемости. Для этого применяются логранговый тест Мантеля-Хензеля и тест Гехана-Вилкоксона. Нулевой гипотезой в тестах служит предположение об отсутствии различий в функциях выживаемости для различных атрибутов какого-либо признака.

3. На третьем этапе ведётся построение непараметрической модели пропорциональных рисков Кокса. В качестве регрессоров выступают факторы, определенные на предыдущих этапах:

$$\lambda_i(t|x_i) = \lambda_0(t) \cdot e^{\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k}$$

где $\lambda_i(t|x_i)$ — риск дефолта заёмщика в период времени t ;

x_i — различные значения факторов влияния (пол, возраст заемщика, условия кредита, назначение кредита, «кредитная история» заемщика и др.);

$\lambda_0(t)$ — базовый риск разорения в период t ;
экспонента выражает мультипликатор риска.

Данная методика реализована в виде программного модуля. Пользователю предоставляется программа, которая полностью заменяет ручную работу подсчёта персонализированной ставки для заёмщика на основе введённой клиентом информации.

Программный продукт написан при помощи статистического пакета R и VisualStudio 2013. Входными данными являются данные о заёмщике. Выходные данные – персонализированная ставка для заёмщика.

Программный продукт представляет собой набор модулей:

- 1) Label – предоставляет элементы управления текст описания либо информацию во время исполнения;
- 2) ComboBox – отображает редактируемое текстовое поле и раскрывающийся список допустимых значений;
- 3) TextBox – позволяет пользователю вводить текст и обеспечивает редактирование нескольких строк и маскирование символов пароля;
- 4) Button – при щелчке возникает событие ;
- 5) Form1_Load – реализует форму;
- 6) TabControl – обрабатывает и отображает для пользователя соответствующую коллекцию вкладок, содержащих элементы управления и компоненты.

Form for clients

Данные заёмщика :итого

Введите Ваше Ф.И.О.

Введите дату рождения

Введите Ваш годовой доход (официальный)

Введите желаемую сумму кредита

Введите Ваше назначение кредита

Владение жильём

Введите регион, в котором Вы проживаете

Введите Ваш адрес проживания

Введите Ваш стаж работы

Ваша кредитная история

Введите желаемый срок кредита

Рассчитать персонализированную ставку

Рис. 1 - Интерфейс пользователя

По нажатию кнопки «Рассчитать персонализированную ставку», осуществляется расчет, который будет выведен на вторую страницу.

Form for clients

Данные заёмщика :итого

Введите Ваше Ф.И.О.

Введите дату рождения

Введите Ваш годовой доход (официальный)

Введите желаемую сумму кредита

Введите Ваше назначение кредита

Владение жильём

Введите регион, в котором Вы проживаете

Введите Ваш адрес проживания

Введите Ваш стаж работы

Ваша кредитная история

Введите желаемый срок кредита

Рассчитать персонализированную ставку

Рис.2 - Окно с заполненными данными

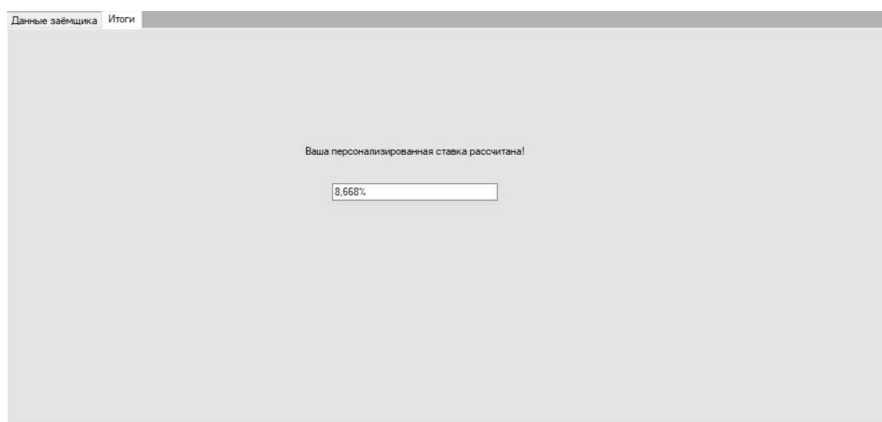


Рис. 3 - Окно с полученной ставкой

Тестирование показало, что программный продукт корректно выполняет свои функции. В исключительных ситуациях программа игнорирует вводимые некорректные данные и продолжает работу с корректными данными, сообщая при этом о вводе некорректных данных.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что при внедрении ее в качестве скоринговой модели оценки кредитоспособности клиента для платформы Peer-to-peer кредитования повысится привлекательность соответствующей технологии для клиентов.

Список литературы

1. AgapitovA., LakmanI., MaksimenkoZ., EfimenkoN. An approach to developing a scoring system for peer-to-peer (p2p) lending platformВ сборнике: Springer Proceedings in Mathematics and Statistics Сер. "New Statistical Developments in Data Science - SIS 2017" 2019. С. 347-357.
2. МаксименкоЗ.В., ЛакманИ.А., АскароваА.А., АгапитовА.А. Особенности построения моделей кредитного скоринга для p2p-кредитования Экономика и управление: научно-практический журнал. 2018. №1(139). С. 61-67.
3. Statsoft. Электронный учебник по статистике. Анализ выживаемости // <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>
4. Наим СиддикиCreditRiskScorecards // Скоринговые карты для оценки кредитных рисков. Разработка и внедрение интеллектуальных методов кредитного скоринга // Манн, Иванов и Фербер, 2013.
5. Владимир Вьюгин // Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования // МЦМНО, 2013.
6. Выгода плавающей ставки по кредиту // <http://refina.ru/vygodna-li-plavayushhaya-protsentnaya-stav/>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Васильева Лидия Ильясовна**, доцент, зав. кафедрой (и.о.) прикладной информатики, Институт физики, математики цифровых и нанотехнологий
2. **Лакман Ирина Александровна**, доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики ФГБОУ ВО УГАТУ
3. **Васильева Анна Константиновна**, магистрант ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ КРУГОВ РАЗЛИЧНОГО РАДИУСА В ПОЛУБЕСКОНЕЧНУЮ ПОЛОСУ

Васильева Л.И., ¹Валиахметова Ю.И., ¹Аюпова С.Р.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

¹ФГБОУ ВО «УГАТУ» г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье рассматривается задача рационального использования ресурсов, которая состоит в снижении расхода материала при размещении кругов в полубесконечную полосу. Приведена математическая модель задачи, рассмотрены алгоритмы размещения кругов, сделаны сравнительные выводы по результатам вычислительного эксперимента.

Ключевые слова: задача раскроя-упаковки, допустимость размещения, NP-трудные задачи, рациональное использование ресурсов, полубесконечная полоса.

MATHEMATICAL MODEL AND ALGORITHMS FOR SOLVING THE PLACEMENT PROBLEM CIRCLES OF VARIOUS RADII IN A SEMI-INFINITE BAND

Abstract. The article considers the problem of rational use of resources, which consists in reducing material consumption when placing circles in a semi-infinite band. A mathematical model of the problem is presented, algorithms for placing circles are considered, and comparative conclusions are made based on the results of a computational experiment.

Keywords: cutting-packaging problem, validity of the placement, an NP-hard problem, efficient use of resources, a semi-infinite strip.

Проблема экономии ресурсов актуальна для всех сфер человеческой деятельности, а в частности и для отраслей промышленности. Экономия ресурсов на предприятии является эффективным способом снижения расходов, поскольку требуется меньше самих ресурсов, а также сокращаются расходы на хранение и транспортировку отходов [1]. Алгоритмы размещения элементов на исходных раскраиваемых областях являются основой для последующей оптимизации расхода материала.

При построении способов размещения элементов в некоторой заданной области большое значение имеет форма размещаемых элементов. При этом алгоритм поиска размещения конкретного элемента является основным этапом в общем оптимизационном алгоритме поиска рационального плана раскроя-упаковки. Например, в работах [2,3] рассмотрены способы описания и по координатным алгоритмы размещения объектов сложной формы. В данной работе размещаемые элементы – круги, и это в отличие от размещения прямоугольных элементов накладывает дополнительные сложности в поиске подходящих алгоритмов укладки.

Задача состоит в следующем: дана полубесконечная полоса заданной ширины и набор кругов с заданными радиусами. Требуется найти размещение кругов на полосу таким образом, чтобы длина занятой части полосы была минимальной.

Размещение круга в полуполосе означает определение координаты центра круга относительно левого верхнего угла полосы (рис.1).

Математическая модель задачи:

Дано:

w – ширина полосы;

n – число кругов;

$r_i, i = \overline{1, n}$ – радиус i -го круга.

Переменные задачи:

x_i, y_i – координаты центра i -го круга;

L – длина занятой части полосы.

Требуется найти такое размещение

$$R = \{(x_i, y_i), \}$$

чтобы длина занятой части полосы имела минимальное значение

$$L = \max_{i=1, \dots, n} (y_i + r_i) \rightarrow \min \quad (1)$$

при выполнении следующих ограничений:

$$x_i - r_i \geq 0, i = \overline{1, n} \quad (2)$$

$$y_i - r_i \geq 0, i = \overline{1, n} \quad (3)$$

$$x_i + r_i \leq w, i = \overline{1, n} \quad (4)$$

$$(x_i - x_k)^2 + (y_i - y_k)^2 \geq (r_i + r_k)^2 \quad (5)$$

Данные ограничения описывают допустимость размещения. Таким образом, допустимое размещение должно удовлетворять двум группам условий: первая группа условий (2), (3), (4) обеспечивает расположение кругов в пределах полосы (непересечение с границами полосы), а условие (5) означает неналожение кругов друг на друга.

Рассмотрим два алгоритма для поиска плана размещения кругов.

Алгоритм размещения кругов путем расчета сдвига

Рассмотрим частный случай задачи: пусть имеется набор кругов одного и того же радиуса. Определим основные зависимости между координатами центров кругов при размещении их со сдвигом (рисунок 1).

Введем обозначения:

– диаметр круга;

– радиус круга;

a – остаток по горизонтали до края листа при укладке первого ряда;

H – расстояние по высоте между центрами соседних кругов;

x и y – малая и большая диагонали ромба AA_1CC_2 соответственно.

Исходя из рисунка 1, определим следующие зависимости:

$$H = \sqrt{D^2 - a^2} \quad (1)$$

$$x = \sqrt{2D(D - a)} \quad (2)$$

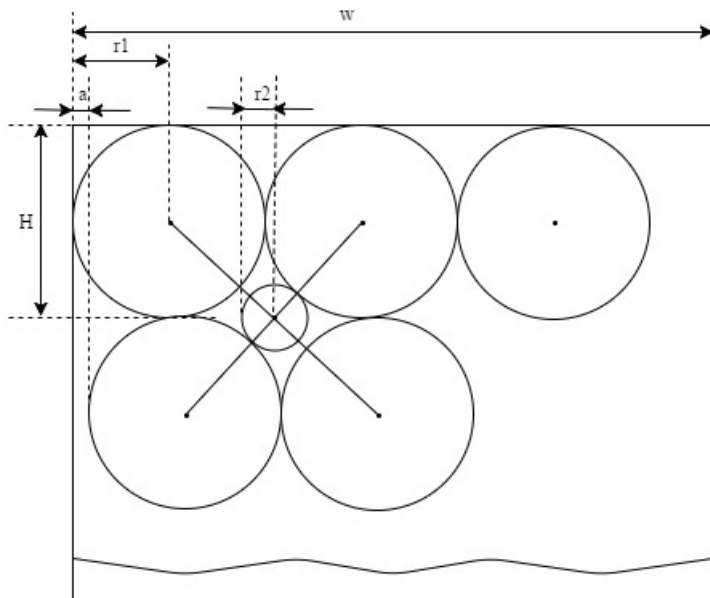


Рис. 1 – Расположение кругов со сдвигом

Будем теперь размещать круги двух различных радиусов. Вычислим сдвиг a таким образом, чтобы между кругами первого радиуса $r1$ можно было поместить круги второго радиуса $r2$.

Определим максимально возможный радиус r . Очевидно, что r будет максимальным при $a = 0$. Также на рисунке 2 видно, что

$$2 * r = x - r1 * 2 \quad (3)$$

Подставим формулу (2) в формулу (3), где $a = 0$, и получим:

$$2 * r = \sqrt{2 * D * D} - r1 * 2 \quad (4)$$

Подставим в (4) $D = 2 * r1$

$$2 * r = \sqrt{2 * 2 * r1 * 2 * r1} - r1 * 2 \quad (5)$$

Преобразуем

$$r = \sqrt{2} * r1 - r1 \quad (6)$$

Полученный по формуле (6) радиус r является максимальным, который можно разместить между кругами радиуса $r1$.

Найдем сдвиг a . Для этого решим уравнение относительно этого неизвестного:

$$\sqrt{2D(D - a)} - 2 * r1 = 2 * r2$$

$$a = D - \frac{2 * r2^2 + 4 * r1 * r2 + 2 * r1^2}{2 * D}$$

$$a = 2 * r1 - \frac{2 * r2^2 + 4 * r1 * r2 + 2 * r1^2}{2 * r1} \quad (7)$$

Если не найдется такое $r2 \leq r$, то $r2 = 0$ и сдвиг будет максимально возможным: $a = r1$.

Таким образом, известны все параметры и можно найти координаты центров кругов первого типа.

$$Y = H * i + r1 + globY \quad (8)$$

$$X = a * (i \% 2) + 2 * r1 * j + r1 + globX \quad (9)$$

где i – строка, j – столбец, $(globX, globY)$ – начало координат.

Таким образом, (X, Y) – координаты центра размещаемого круга.

При определении координаты центра круга необходимо провести проверку на непересечение круга с границами полосы, что эквивалентно нахождению размещаемого круга в пределах полосы. Это будет гарантировать выполнение условий допустимости размещения:

Центры кругов второго типа вычисляются по найденным центрам как точки пересечения двух отрезков, концами которых являются центры противоположных кругов первого типа, образующих группу из четырех соприкасающихся; центры таких кругов являются вершинами ромба.

После размещения двух типов кругов необходимо вычислить длину занятой части, как максимальное значение $Y_i + r_i$.

Выполнять алгоритм необходимо до тех пор, пока не будут размещены все круги. После каждой итерации значению $globY$ присвоить длину занятой части полосы. Таким образом, алгоритм будет применим для произвольного количества типов кругов.

Недостатком данного алгоритма является то, что он решает только частный случай задачи раскроя – упаковки полубесконечной полосы. Алгоритм эффективен при наличии большого количества кругов до пяти типов. При увеличении количества типов кругов точность алгоритма снижается. Однако на предприятиях количество деталей велико и время ограничено, поэтому этот алгоритм может найти практическое применение.

Алгоритм размещения кругов путем дискретизации области размещения

Следует отметить, что рассматриваемая задача относится к классу NP-трудных и при использовании метода полного перебора результат не может быть получен за полиномиальное время. Более того, учитывая, что координаты центра круга могут быть в любой точке рассматриваемой полуполосы, для организации перебора возможных вариантов расположения кругов дискретизируем область: разобьем сетью прямых ширину полосы на k частей; разобьем неограниченную сторону полуполосы на отрезки такого же размера, как и по ширине. В результате область размещения разобьется на квадратные ячейки.

Для размещения кругов будем рассматривать в качестве их центров центры полученных ячеек (рисунок 2). При попытке размещения каждого очередного круга на полосу каждый раз проверяются условия допустимости размещения. В случае нарушения хотя бы одного из условий происходит проверка следующего расположения путем рассмотрения координаты центра круга в центр соседней ячейки.

Из рисунка 2 видно, что

$$z = \frac{W}{k} \quad (10)$$

$$z2 = \frac{z}{2} \quad (11)$$

где k – количество разбиений, W – ширина полосы, z – ширина деления, $z2$ – половина ширины деления.

Для каждого круга радиуса r_p необходимо найти центр с координатами x_p и y_p таким образом, чтобы выполнялись следующие условия:

$$x_p = z2 + z * i \quad (12)$$

$$y_p = z2 + z * j \quad (13)$$

где $i \in [1, \infty]$ – строка клетки разбиения, $j \in [1, k]$ – столбец.

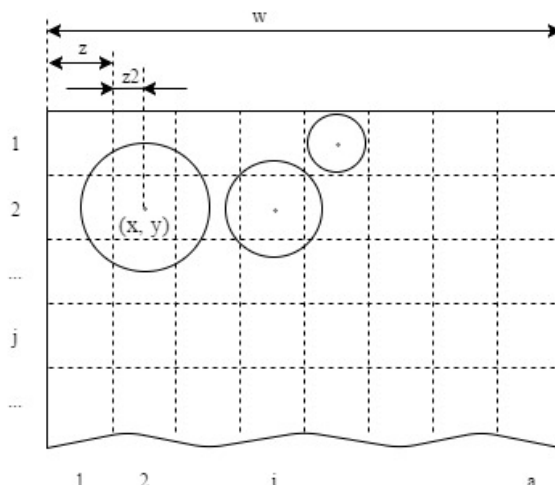


Рис. 2 – Пример работы алгоритма

Для каждого размещенного круга должно выполняться условие:

$$\sqrt{(x_i - x_p)^2 + (y_i - y_p)^2} \geq r_i + r_p \quad (14)$$

где x_i, y_i – координаты центра i – ГО размещенного круга, а r_i – его радиус

$$x_p - r_c < 0 \text{ или } y_p - r_c < 0 \text{ или } x_p - r_c > w \quad (15)$$

где w – ширина полосы.

Ограничение (12) обеспечивает неналожение кругов друг на друга, а условие (13) – невыход за границы полубесконечной полосы.

Ясно, что чем меньше шаг сетки, тем больше времени занимает работа алгоритма, однако точность решения возрастает.

Обобщенный алгоритм поиска размещения кругов, удовлетворяющего условиям допустимости, можно описать так:

Отсортировать (ранжировать) круги в порядке убывания радиусов.

Разбить полосу на ячейки сетью прямых и найти центр каждого квадрата – возможные точки координат центров размещаемых кругов.

Для каждого круга найти первую подходящую возможную точку, такую, что при расположении круга в этой точке будут выполняться условия допустимости размещения, и разместить круг с центром в этой точке.

Вычислить длину занятой части.

Результаты вычислительного эксперимента.

По описанным алгоритмам проведен вычислительный эксперимент. Для эксперимента рассматривалась задача с двумя и тремя типами кругов. Согласно результатам эксперимента можно сделать следующие выводы по времени работы и точности алгоритмов размещения кругов путем расчета сдвига (алгоритм 1) и расположения кругов путем дискретизации области размещения (алгоритм 2):

при увеличении числа разбиений точность алгоритма 2 возрастает, однако при этом время работы увеличивается;

при увеличении количества кругов длина занятой части полосы также увеличивается, однако второй алгоритм находит решение точнее, чем первый;

при увеличении количества кругов время работы второго алгоритма увеличивается, а время работы первого – остается практически неизменным;

время работы второго алгоритма для трех типов кругов меньше, чем для двух;

Точность второго алгоритма выше, чем первого, но также и время его работы выше в несколько раз.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-07-00895.

Список литературы:

1. Chen E.R., Engel M., Glotzer S.C. Dense Crystalline Dimer Packings of Regular Tetrahedra // Discrete & Computational Geometry. — 2010. — Т. 44, вып. 2. — С. 253–280.

2. Картак В.М., Мухачева Э.А., Васильева Л.И., Петунин А.А. Задача размещения ортогональных многоугольников: модели и алгоритмы покоординатной упаковки. Информационные технологии. - 2008. - №3. - С. 46-53.

3. Valiakhmetova, J. I., Vasilyeva, L.I., Grigorchuk, T.I.: Algorithms for solving the decomposition problem of a multi-connected orthogonal polygon. Vestnik USNTU (scientific journal of Ufa State Oil Technical University), vol. 5, no. 1 (5), 2016, pp. 132--136.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Васильева Лидия Ильясовна, канд. тех. наук, зав. кафедрой прикладной информатики (и.о.), институт физики, математики, цифровых и нанотехнологий

2. Валиахметова Юлия Ильясовна, кан.тех.наук, доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики

3. Аюпова Снежана Равильевна, магистрант ФИРТ ФГБОУ ВО УГАТУ

УДК 004.023

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ПОСТРОЕНИЯ МАРШРУТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА

Васильева Л.И., Сугал Фуад Нух, Картак В.М.

Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационно-технологический университет,
г. Уфа, Россия

Аннотация. Задача коммивояжера – это классическая NP- полная комбинаторная задача оптимизации. В статье приводится обзор эвристических алгоритмов, позволяющих найти рациональные решения, близкие к оптимальным. Для решения задачи коммивояжера рассматриваются алгоритм Лин-Керниган, алгоритм муравьиной колонии, гибридный алгоритм. Приведена оценка экспериментального исследования на симметричных примерах задачи, которая показывает эффективность гибридных подходов на основе алгоритма Генетика-Лин-Кернигана и муравьиной колонии.

Ключевые слова: коммивояжер, TSP, эвристика, муравьиная колония, генетический алгоритм.

OVERVIEW OF ALGORITHMS FOR BUILDING ROUTES ON THE EXAMPLE OF THE TRAVELING SALESMAN PROBLEM

Abstract. The traveling salesman Problem is a classical NP-complete combinatorial optimization problem. The article provides an overview of heuristic algorithms that allow us to find rational solutions that are close to optimal. To solve the traveling salesman problem, we consider the Lin-Kernighan algorithm, the ant colony algorithm, and the hybrid algorithm. An evaluation of an experimental study based on symmetric examples of the problem is given, which shows the effectiveness of hybrid approaches based on the Geneticist-Lin-Kernighan algorithm and the ant colony.

Keywords: salesman, TSP, heuristics, ant colony, genetic algorithm

Задача коммивояжера (Travellingsalesmanproblem, TSP) состоит в том, чтобы найти минимальный маршрут путешественника, который должен посетить все города ровно по одному разу и вернуться в исходный. Требуется найти такой маршрут движения, при котором суммарное пройденное расстояние (или суммарное время пути) будет минимальным [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Формализуем постановку задачи. Даны N городов и числовые характеристики (расстояние или время пути) между каждой парой городов. Удобно представить задачу в виде взвешенного графа и матрицы, представляющей граф (города обозначены индексом от 0 до $N-1$). Связи между вершинами – дуги графа – означают наличие пути между соответствующими вершинами.

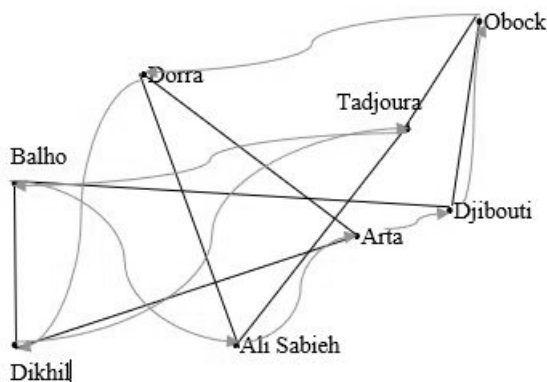


Рис. 1 - Иллюстрация задачи

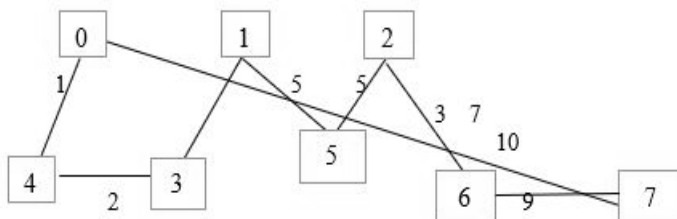


Рис. 2. Формализация в виде графа.

Рис. 2 - Формализация в виде графа

В общем случае мы можем рассматривать графы, в которых не существует определенных дуг (путей). В матрице, представляющей граф, несуществующие дуги

имеют строго отрицательное расстояние (-1) . Кроме того, мы не рассматриваем дуги, соединяющие город с самим собой.

Методы решения задачи

Алгоритмы разрешения TSP можно разделить на два класса:

- точные алгоритмы помогают найти оптимальное решение, но их сложность экспоненциальна. Наиболее эффективные алгоритмы “cutting-plane”, “facet-finding” и “branch and bound”;
- алгоритмы аппроксимации (эвристика) дают хорошие решения, но не дают никаких гарантий относительно оптимальности найденного решения.

Рассмотрим некоторые известные эвристики.

Алгоритм Лин-Кернигана

Входными данными для алгоритма является неориентированный граф, где V – набор (множество) вершин, а E – набор ребер, и числовыми весами на ребрах в E . Цель алгоритма состоит в том, чтобы разбить множество V на два непересекающихся подмножества A и B одинакового (или почти равного) размера таким образом, чтобы минимизировать сумму весов подмножества ребер, соединяющих вершины из разных подмножеств. Алгоритм начинается с некоторого подходящего тура (текущего решения, сгенерированного случайным образом). Затем уже имеющееся приближение улучшается в течение некоторого количества итераций.

Общая схема алгоритма:

1. Из вершин, которые еще не были переставлены на данной итерации, выбирается пара (по одной из каждого подграфа), которая обеспечивает наилучшее деление графа (даже если полученное деление хуже, чем было до перестановки пары вершин. Происходит перестановка.

2. Если есть вершины, которые еще не были переставлены на данной итерации, то переход на шаг 1 (перестановка очередной пары вершин), иначе переход на шаг 3.

3. Среди всех разбиений графа, рассмотренных на данной итерации, выбирается (и фиксируется) наилучший вариант.

Итак, рассматривают окрестность текущего решения путем определения операции перемещения λ от любого тура, улучшающего текущую конфигурацию. На каждом шаге итерации алгоритм проверяет увеличение значений λ (от 2). Алгоритм продолжается так до тех пор, пока не будут сделаны дальнейшие улучшения. Операция перемещения λ состоит в удалении связей (ребер) и повторном соединении вершин по новым ссылкам; если возможно, попытка поменять направление движения от вершины одного множества к вершине из другого. Чем больше значение λ , тем лучше окончательное решение и ближе к оптимальному, но и тем больше становится время решения. Как правило, используют целые значения $\lambda \in \{2, 3, 4, 5\}$.

Генетические алгоритмы (Genetic algorithms : GA). Начинают с популяции (набора) из N перестановок городов, имеющих в постановке задачи, представленной отдельными городами (тура) [2, 3]. Это случайно выбранная популяция называется родительским населением. Степень приспособленности (пригодность или стоимость) особи к среде выражается значением функции

стоимости

+ ,

где x – некоторое представленное решение. Особи лучше адаптированы (приспособлены) к окружающей среде, если степень приспособленности выше; в интерпретации к данной задаче это означает более короткий путь (время) коммивояжера. Внутри этой популяции есть случайный выбор одного или двух родителей, которые производят новое решение с помощью генетических операторов, таких как скрещивание и мутация. Новая популяция, полученная путем выбора N особей из родительской и новой группы, называется следующим поколением. Повторяя

этот процесс, производят более «приспособленные» особи (лучше адаптированные), т.е. новые решения задачи.

Алгоритм муравьиной колонии (Ant colonies system: ACS)

Группа агентов, называемых муравьями, параллельно ищет лучшее решение для TSP, косвенно взаимодействуя через феромоны, которые они откладывают на графе TSP [1]. В системе колоний муравьев m муравьи (агенты) первоначально располагаются в N городах, выбранных правилом инициализации (например, случайным образом). Каждый муравей строит тур (то есть, допустимое решение TSP), выбирая города, которые будут посещены согласно правилу перехода. Во время строительства своего тура муравей также изменяет количество феромона на посещаемой дуге, применяя правило локального обновления. Как только все муравьи закончили свои раунды, определенное количество феромонов депонируется в кратчайшем туре по правилу глобального обновления.

Алгоритм (ACS-LK)

1. Инициализация

2. Повторите

- Каждый муравей находится в узле (городе отправления)

- Повторите

- i. Каждый муравей применяет правило перехода состояния переходит из одного города в другой и, таким образом, создает решение.

- ii. Каждый муравей также применяет локальное правило обновления

- До каждый муравей не завершит свой раунд

- Применять процедуру Лин-Кернигана к решениям (туры) получен каждым муравьем

- применить правило глобального обновления

3. До конечного состояния

Анализ алгоритмов и результаты вычислительных экспериментов

В [6] авторы провели вычислительный эксперимент по вышеупомянутым алгоритмам. Рассматривались задачи TSP с размерностью от 17 до 2392 городов, принадлежащих библиотеке TSPLIB [6]. Каждый пример был решен 10 раз каждым алгоритмом; решение искалось независимо от предыдущих результатов. Условие остановки каждого примера - заранее заданное количество повторений или оптимальное решение задачи. Рассматривались реализации алгоритмов с вариантами количества повторений и с различными начальными маршрутами. Исследовались результаты для нескольких наборов количества поколений для генетического алгоритма и различных количеств раундов для муравьиной колонии, сделанных каждым муравьем.

Результаты эксперимента показали, что ACS работает лучше по сравнению с GA, но остается менее эффективным, чем LK с точки зрения качества решения и времени выполнения. Это наблюдение обосновало целесообразность проведения гибридизацию алгоритмов ACS и LK (ACS-LK). Результаты позволили подтвердить превосходство эффективности гибридного эвристического алгоритма локальной оптимизации ACS-LK. Экспериментальные результаты на примерах из библиотеки TSPLIB размером от 318 до 2392 показывают, что гибридный метод дает результаты, более близкие к оптимальным, чем результаты Фрейслебена и Мерца, полученные в результате гибридизации GA с LK и решений, полученных Дориги и Гамбарделлы в результате гибридизации ACS с 3-орт.

Заключение

В перспективе логично думать, что, распараллеливая рассмотренные эвристики, есть возможность улучшить время решения задачи. Для колоний муравьев, например, можно назначить задачу каждого муравья процессору, что позволит находить близкие к оптимальному решения за меньшее время.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-07-00895.

Список литературы

1. M. DORIGO, L.M. GAMBARDELLA, «Ant Colony System: A cooperative learning approach to the Traveling salesman problem », IEEE Transactions on Evolutionary Computation, no 1(1): 53-66, 1997. <http://people.idsia.ch/~luca/acs-ec97.pdf>
2. B. FREISLEBEN, P. MERZ, «New genetic local search operators for the traveling salesman Problem », Proceedings of PPSN IV-Fourth International Conference on Parallel Problem Solving From Nature, H.-M. Voigt, W. Ebeling, I. Rechenberg and H.-S. Schwefel (Eds.), Springer-Verlag, Berlin, 160-168, 1996. https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-61723-X_1052.
3. J. GREFENSTETTE, R. GOPAL, B. ROSIMAITA, D. V. GUCHT, «Genetic Algorithms for the Traveling Salesman Problem », Proceedings of an International Conference on Genetic Algorithms and their Applications, Carnegie Mellon publishers, 160-168, 1985. <https://www.cari-info.org/actes2006/144.pdf>
4. F.GLOVER, «Tabu Search-Part II », ORSA Journal on Computing, no 2(1) :4-32, 1990. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914006668>
5. KELD HELSGAUN, «An effective implementation of the Lin-Kernighan traveling salesman heuristic », European Journal of Operations Research, no 12 :106-130, 2000 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.25.4908>
6. DAVID S. JOHNSON, LYLE A. MCGEOCH, E.E. ROTHBERG, « Asymptotic Experimental. Analysis for the Held-Karp Traveling Salesman Bound », in Proceedings of the 7th Annual in Proceedings of the 7th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms, ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms, Atlanta, Georgia, January 28-30, 341-350, 1996. <https://orca-mwe.cf.ac.uk/31865/1/HeldKarp.pdf>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Васильева Лидия Ильясовна**, доцент, зав. кафедрой (и.о.) прикладной информатики ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, Институт физики, математики цифровых и нанотехнологий
2. **Сугал Фуад Нух**, аспирант 1 курс ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, Институт физики, математики цифровых и нанотехнологий
3. **Картак Вадим Михайлович**, профессор, зав кафедрой вычислительной техники и защиты информации ФГБОУ ВО УГАТУ, ФИРТ

УДК 004

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Забихуллин Ф.З., Ахмадишин Р.Д.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация: В работе рассматривается информационный ресурс для управления работой предприятия.

Ключевые слова: Информационный ресурс, программное приложение.

INFORMATION RESOURCE FOR ENTERPRISE MANAGEMENT

Abstract. The paper considers an information resource for managing the enterprise.

Key words: Information resource, software application.

Научно-технический прогресс в современной техногенной цивилизации движется стремительно, к этому подстёгивает капиталистический образ мысли, возведённый в ранг условия выживания человеческих сообществ. Буквально недавно, по меркам истории, мы не имели и понятия, что общество примет информационные технологии в таком обилии и разнообразии. Информационные технологии вовлечены во все направления жизни и деятельности, будь это поиск жизненно важной информации, профессиональное и бытовое общение на расстоянии, управление данными или родами услуг. Так или иначе, современный бизнес начинает свой путь с внедрения в Интернет. Первоначально требуется, чтобы предприятие было узнаваемо, услуги востребованы, товар надёжный, информация актуальна. В этом руководителю предприятия и IT специалисту помогают web-технологии. Разработка информационного ресурса предприятия позволяет отразить тематику предприятия и его направленность, что непосредственно влияет на интерес клиентов к данному предприятию.

Web-сайт – это ресурс предприятия [0]. А ресурс, в свою очередь, можно рассматривать как источник прибыли, как возможность привлечь клиентов, что способствует увеличению прибыли предприятия. В частности, web-сайт выполняет роль лица компании в Интернете. Помимо информации о самом предприятии на сайте чаще всего публикуются его услуги, на которые обращают внимание посетители сайта – потенциальные клиенты. Хотим отметить, что широкое использование информационных технологий бизнесом началось неспроста. Внедрение информационных технологий позволило облегчить ознакомление услугами предприятий и поспособствовало сокращению издержек предприятий. Целью нашего исследования является повышение эффективности управления предприятием путём разработки и внедрения информационного ресурса. Целью предприятия, является извлечение прибыли путём осуществления предпринимательской деятельности.

В настоящее время предприятия ставят в приоритет задачи, аналогичные следующим:

1. Развитие направления деятельности по управлению и обслуживанию объектов социальной сферы (объектов культуры, спорта, детского творчества, лечебно-оздоровительных объектов и т.п.), услуг по организации рабочего питания. Выполнение плана мероприятий по повышению качества оказания услуг и экономической эффективности физкультурно-оздоровительных комплексов.

2. Организационная работа по подготовке и запуску услуг в сфере пошива спецодежды и изготовления средств индивидуальной защиты, обслуживанию железнодорожных путей и приемке/отгрузки железнодорожных вагонов, обслуживанию производственных корпусов, делопроизводства и т.п. Продвижение компании на рынке инжиниринговых и консалтинговых услуг в сфере управления программами и проектами.

3. Продолжение мероприятий: по поиску и привлечению в штат компании высокопрофессиональных специалистов, квалифицированного управленческого персонала; по созданию собственной материально-технической базы и организации новых рабочих мест; по поиску потенциальных клиентов и партнеров, проработке направлений развития компетенций общества, заключению договоров и соглашений.

Проанализировав род деятельности и сферу интересов предприятия, мы выделили наиболее востребованный функционал разрабатываемой информационной системы. Информационный ресурс предприятия позволит: собрать все закупки данного предприятия в единый список; сэкономить время потенциальных клиентов в поиске услуг предприятия; увеличит узнаваемость предприятия; увеличить доверие к предприятию.

Исходя из целей и стратегии развития предприятия, мы предположили, что для рассматриваемого нами предприятия более всего подойдёт информационный ресурс

[0], который имеет структуру вида блога, так как в нём предприятие сможем повествовать события своей жизни. В результате переговоров с заказчиком были достигнуты требования к информационному ресурсу, согласно которым мы проделали работу. В качестве программного средства был выбран FrameworkYii [0], нежели CMS, потому что функционал Framework не ограничен определёнными рамками. FrameworkYii имеет набор библиотек [0], за счёт которых можно построить необходимый функционал для управления работой предприятия, то есть набор библиотек даёт полную свободу действий. Разработчику представлен широкий набор инструментов, с помощью которых может быть реализован требуемый функционал. Рассмотрим классический бизнес процесс предприятия «как работает» (рис.1.) для того, чтобы очертить контуры будущего приложения.

Рис. 1 - Бизнес-процесс предприятия «Как работает»

В ходе разработки нам потребовалось спроектировать процесс предприятия «Как работает» (рис. 1) [0] и оптимизировать данный процесс в связи с появлением информационного ресурса предприятия «Как должно работать» (рис. 2) [0]. Результатом оптимизации бизнес-процесса является: сокращение сотрудников отдела операторов; увеличение продолжительности работы предприятия; сокращение прочих расходов.

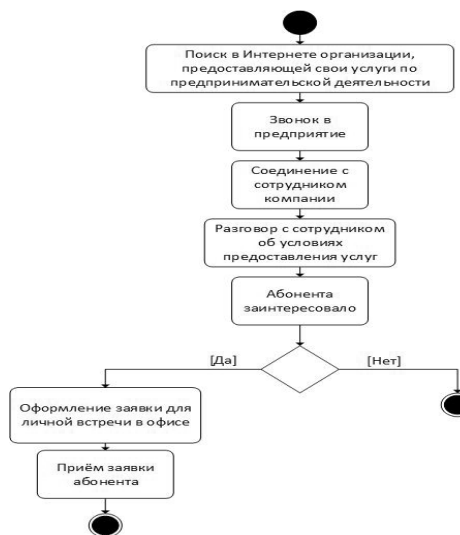


Рис. 2 - Бизнес-процесс предприятия «Как работат»

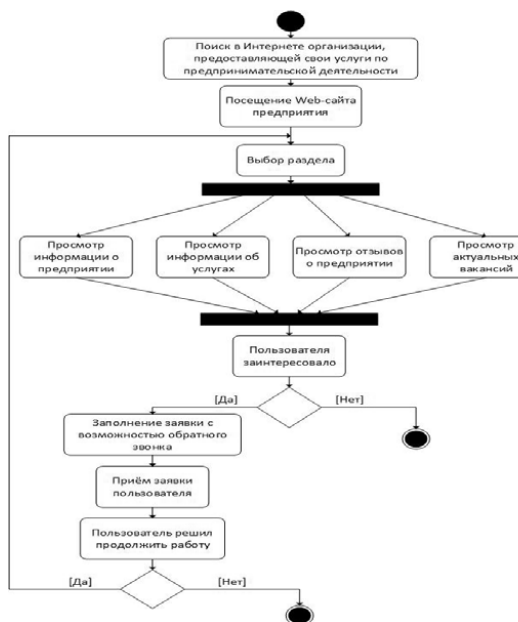


Рис. 2 - Бизнес-процесс предприятия «Как должно работать»

В конечном варианте информационного ресурса была разработана удобная функциональная панель управления с уровнями доступа для сотрудников предприятия.

В результате проделанная работа оказалась удачным решением для управления работой предприятия, так как все направления предприятия были собраны в одном месте – на информационном ресурсе предприятия. Предприятие приняло решение отказаться от дополнительных расходов на рекламную деятельность в других ресурсах. Для поиска сотрудников был разработана своя система вакансий, а также функциональная система отклика на интересующую вакансию.

Список литературы

1. Официальной сайт Yii Framework, служба поддержки [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.yiiframework.com>
2. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>
3. Фаулер, М. UML. Основы, 3-е издание [Текст] / М. Фаулер. – СПб.: Символ-Плюс, 2020. – 192 с.
4. Евдокимов, А. Создание сайтов своими руками на Bootstrap [Текст] / А. П. Евдокимов, М. В. Финков. – СПб.: Наука и техника, 2017 – 240 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Забихуллин Фларид Загидуллович**, канд.пед.наук, доцент кафедры прикладной информатики
2. **Ахмадишин Рустам Данисович**, студент направления Прикладная информатика в менеджменте

УДК 004

РЕАЛИЗАЦИЯ ОТПРАВКИ ЗАКАЗОВ В ИНФОРМАЦИОННОМ РЕСУРСЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Забихуллин Ф.З., Бухмастова И.С.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация: В работе рассматриваются особенности проектной реализации функции информационного ресурса предприятия по отправке заказов.

Ключевые слова: информационный ресурс, программное приложение.

IMPLEMENTATION OF SENDING ORDERS IN THE COMPANY'S INFORMATION RESOURCE

Abstract. The paper considers the features of the project implementation of the information resource function of an enterprise for sending orders.

Key words: Information resource, software application.

Разрабатываемый информационный ресурс предназначен для предприятия ИП Дмитриева (далее - салон). Данный салон занимается предоставлением услуг по цифровой обработке данных. В целях улучшения коммуникации между потребителем и салоном, а также привлечения новых клиентов было принято решение о необходимости создания сайта. Сайт предоставляет возможность ознакомиться с полным каталогом услуг и цен, предоставляемых организацией, а также отправить заявку на оказание услуг.

Ведение отчетности важная задача, для анализа и контроля деятельности предприятия. Внедряя информационный ресурс, мы решаем проблему автоматизации отчетной системы, что способствует более эффективному управлению предприятием. Главными задачами менеджера предприятия является не только отслеживание поступления и выполнения заявок, но и контроль качества выполнения услуг и выявление потребностей клиента. Выходной контроль качества, можно обеспечить через организацию обратной связи, такой как отзывы клиентов о продукции и услугах. Это дает возможность анализа и внесения корректировки в деятельность предприятия.

Итак, **целью нашего исследования** является повышение эффективности управления работой предприятия, предоставляющего услуги, путём разработки и внедрения информационного ресурса. Информационный ресурс должен соответствовать определенным требованиям: функциональным и не только; предоставлять достоверную информацию о предприятии; иметь визуально привлекательный интерфейс, адаптированный для просмотра на ПК и мобильных устройствах; иметь возможность подачи заявки на услугу; иметь форму для публикации и отображения отзывов.

Выбранный вид назначения разрабатываемого информационного ресурса предполагает услуги и сервисы, которые могут быть интересны как простым покупателям, так и представителям крупных организаций. Преимуществом наличия информационного ресурса является: наглядность и доступность информации об услугах, близость к потенциальному клиенту, его ожиданиям и потребностям. Важную роль занимает проектирование дизайна интерфейса. Главная цель дизайна пользовательского интерфейса — это предоставить информацию в удобном для восприятия виде, согласно предмету и задачам, которые поставили для себя разработчики. Главная особенность задач проектирования интерфейса, заключается в том, что нужно представить информацию в привлекательном виде, но визуальные эффекты не должны противоречить удобному каркасу web-сайта и приложения и отвлекать пользователя при работе с данным ресурсом.

По части функциональности мы решили отталкиваться от структуры предприятия, и запросов относительно этого предприятия. Рассмотрим диаграмму вариантов использования.



Рис.1 - Диаграмма вариантов использования

Потребность в создании ресурса для данного предприятия обусловлена необходимостью автоматизации процесса приема заказов на услуги. Для эффективного развития бизнеса предприятия необходимо организовать стабильный процесс оформления заказов удаленно. Существует несколько способов реализации данной задачи: 1) Оформление заказа через корзину. Благодаря авторизации пользователей, данные о покупателе будут сохраняться. Что дает возможность связываться с клиентом. 2) Оформление заказа через страницу заказа. В данном случае пользователь при каждом заказе вводит данные. 3) Оформление заказа через электронную почту. В данном случае нет наглядного отслеживания всех заказов. 4) Оформление заказа по телефону.

Выберем наиболее эффективный способ решения проблемы. Для этой цели необходимо создать панель администратора. После авторизации в системе администратор получает доступ не только к просмотру заказов, но и их

редактированию. А также добавляется возможность к заказу установить его статус: «не подтвержден», «подтвержден», «выполнен». Это предупреждает появление заказов, не рассмотренных администратором.

Обработка заявки на услугу в нашей системе – это последовательность действий от создания заявки до ее выполнения. Хранение заявок будет осуществляется в базе данных разрабатываемого ресурса. Как выходные данные всего процесса будут формироваться отчетная система. Это документация, хранящая данные о выполненных заказах. Первым этапом при получении заказа является авторизация администратора. По данным, предоставляемым для входа в систему, осуществляется поиск в базе пользователей, определяя уровень доступа к системе. После этапа авторизации предоставляется доступ к базе данных заказов. На этом этапе администратору предоставляется результат запроса всего перечня заявок в базе данных.

Отметим, что для возможности сортировки заказов, к каждой заявке будет присвоен изменяемый параметр «статус заказа». Согласование заказа с клиентом, подразумевает связь администратора с клиентом, по предоставленным пользователем контактными данным, в ходе которой может возникнуть потребность во внесении изменений в заказ базы данных заявок. Поэтому, на диаграмме необходимо предусмотреть такую возможность на следующем этапе изменение заказа, на котором вносятся поправки в заявку, через запросы к базе данных.



Рис.2- Дерево функций (административная панель)

Завершающим этапом является изменение параметра «статус заказа». Его изменение предупреждает ошибочное повторное рассмотрение заявок. А также их не рассмотрение, упущение. Что зачастую происходит при отсутствии целостной системы приема и хранения заявок. Главная цель данной работы - объединение нескольких потоков данных в одном ресурсе. Создание системы, позволяющей, посредством запросов к единой базе данных, отслеживать и вносить корректировки в заказы, добавлять и выводить отзывы.

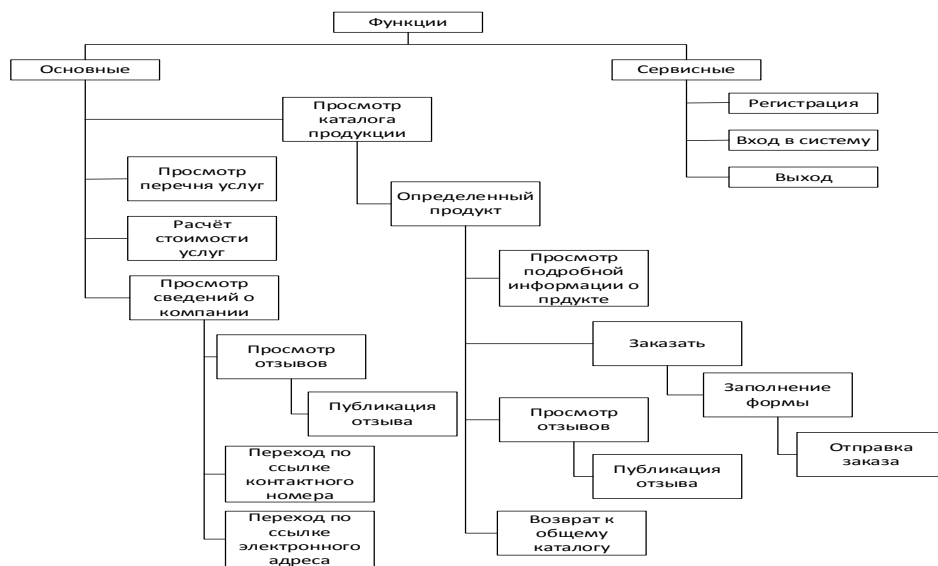


Рис. 3 - Дерево функций

Так как наш ресурс подразумевает использование, как администратором, так и пользователем, спроектируем две структуры одного ресурса. Различие данных структур будет в предоставлении администраторам дополнительных функциональных возможностей. Сервисными функциями у обеих структур будут авторизация в системе и выход из системы. При авторизации определяются права доступа. При положительной проверке административных данных подключается программный модуль с дополнительными функциями управления.

Основные функции сайта для пользователей – это просмотр услуг и продуктов, а также сведений о компании.

Список литературы

1. Бородин, М.В. Интернет-технологии: учебное пособие [Текст] / М.В. Бородин, Е.А. Титенко. – Курск: Изд-во Юго-западный государственный университет, 2013. – 140 с.
2. Васильева, И.Н. Web-технологии: учебное пособие [Текст] / И.Н. Васильева, Д.Ю. Федоров. – СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 67 с.
3. Свободная энциклопедия Wikipedia [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>.
4. Ташков, П.А. Веб-мастеринг на 100% [Текст] / П.А. Ташков. – Санкт-Петербург: Изд-во Питер, 2014. – 245 с.
5. Хомоненко А.Д. Базы данных: Учебник для вузов [Текст] / Цыганков В.М., Мальцев М.Г. – 2004.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Забихуллин Фларид Загидуллович, канд.пед.наук, доцент кафедры прикладной информатики

2. Бухмастова Ирина Сергеевна, студентка направления Прикладная информатика в менеджмента

АНАЛИЗ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ОЦЕНКИ САООТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОГРАММНОМ ПРИЛОЖЕНИИ

Забихуллин Ф.З., Ханнанова А.Г.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе рассматривается анализ проблем оценки самооотношения студентов и задача автоматизации оценки самооотношения в программном приложении.

Ключевые слова: самооотношение студентов, оценка самооотношения студентов, автоматизация оценки самооотношения студентов.

ANALYSIS OF THE PROBLEM OF AUTOMATION OF ASSESSMENT OF STUDENTS SELF-RELATIONSHIP IN THE SOFTWARE APPLICATION

Abstract. The paper considers the analysis of problems of assessing students' self-attitude and the task of automating self-assessment in a software application.

Keywords: student self-esteem, student self-esteem assessment, automation of student self-esteem assessment.

Оценка самооотношения студентов позволяет эффективно организовать работу в рамках учебного процесса и внеучебной деятельности с учетом психологических особенностей личности. Корректное определение уровня самооценки позволяет привлекать студентов к направлениям деятельности, максимально соответствующим их возможностям.

Уровень самооценки студента может использоваться в работе психологических служб ВУЗа. Уровень самооценки студентов может определяться через систему специально разработанных тестов в соответствии с методическими разработками психологических служб. Для исключения факторов субъективности при оценке ответов на тесты эффективно использовать автоматизированные системы тестирования, обеспечивающие максимально точные ответы со стороны объектов, проходящих тестирования с возможностью быстрого проведения оценки результатов полученных тестов.

Целью нашего исследования является совершенствование деятельности психологической службы ВУЗов путем разработки информационной системы оценки уровня самооотношения студентов. Для достижения заявленной цели мы проанализировали теоретические аспекты расчета уровня самооотношения студентов, а также особенности проявления феномена самооотношения студентов. В задачи исследования также входила разработка программного приложения для оценки уровня самооотношения студентов с проектированием структуры данных для программного приложения, построением соответствующих UML-моделей и сопутствующей программной документации.

Мы изучили общие подходы к анализу самооотношения студентов. Оценка самооотношения как самостоятельного объекта при психологическом анализе личности производится с учетом факторов, включающих получение знаний о себе в контексте самооотношения. Все попытки собственных характеристик человека включают комплекс оценочных элементов, определяемых в соответствии с общепризнанными стандартами, понятиями об уровне развития и достижений, наличием моральных принципов, соблюдением правил поведения.

Комплекс указанных аспектов составляет целостную Я-концепцию, определяемую как совокупность комплекса представлений личности о себе, сопряженных с их оценкой.

Описательную составляющую Я-концепции называют образом «Я» или представлением о себе. Различают следующие элементы самоотношения личности. Образ «Я» - представление личности о себе. Самооценка – аффективная форма оценки данного представления, обладающая различной интенсивностью, так как определенные черты образа «Я» быть связаны с более или менее сильными эмоциями, связанными с их принятием или осуждением. Потенциальные поведенческие реакции (действия, вызываемые образом «Я» и самооценкой).

При этом самооценка как аффективная составляющая установки на себя существует в силу того, что ее когнитивная составляющая не воспринимается человеком безразлично, а пробуждает в нем оценки и эмоции, интенсивность которых зависит от контекста и от самого когнитивного содержания. Существует определение самоотношения как отношения субъекта потребностей к ситуациям их удовлетворения, направленных на самого себя. Самоотношение субъекта жизнедеятельности отражает набор характеристик индивида, берущих начало в следующих видах активности: биологической; психологической; социальной.

Самоотношение отличается стройностью и полнотой, имеются также некоторые гендерные отличия в описании компонентов самоотношения: у женщин выше самоинтерес, у мужчин – самоуважение. В разных возрастных группах также существуют различия в структуре самоотношения: молодому поколению более характерен самоинтерес, старшему поколению – самопоследовательность. Самоинтерес как качество личности отражает близость своим чувствам и мыслям, уверенность в своей инересности для других. При этом человек, готовый к рискованному поступку и осознающий эту готовность, самому себе представляется интересной личностью. Объективная оценка личностью своих возможностей является фактором готовности к риску.

Самоотношение включает комплекс когнитивных, эмоциональных и конативных компонент. Когнитивные компоненты включают в себя процессы, связанные с самопознанием и самооценкой, так как задача «работы» самосознания и самопознания заключается не только в том, чтобы принимать себя в расчет в процессе активности и знать что-то о себе, но и в том, чтобы оценить свои свойства и возможности по определенным критериям. Эмоциональный компонент отражает отношение к знаниям о себе. Конативные компоненты выступают в качестве внутренних действий в собственный адрес или готовность к указанным действиям. Учитываются факторы манипуляторно-инструментального и диалогического отношения к себе, самоуверенности и самопоследовательности, самоприятия и самообвинения и других факторов.

Для диагностики самоотношения существует множество тестов, выявляющих степень адекватности самовосприятия личности. В рамках предпринятого исследования проведено создание программного решения для автоматизации оценки уровня самоотношения личности студентов, которое может быть использовано психологическими службами ВУЗов.

Тематика оценки самоотношения студентов в настоящее время является актуальной задачей для работы психологических служб ВУЗов. Правильно проведенное исследование личностных особенностей студентов позволит эффективно построить стратегию научной, учебной и внеучебной деятельности. Задачи автоматизации оценки уровня самоотношения включают учет показателей, подобранных в соответствии с методиками работ психологов.

Использование разработанного программного приложения позволяет проводить тестирование студентов в массовом порядке с проведением расчета показателей в разрезе потока студентов, что в значительной степени сокращает трудозатраты на аналитическую работу сотрудников психологических служб ВУЗа. Результаты разработки, выполненной в рамках данного исследования, могут использоваться в деятельности психологических служб учебных заведений. В программном приложении реализованы возможности настройки расчетов уровня самоотношения студента по

различным методикам. Отчетность, формируемая программой, позволяет проводить расчет рейтинга самоотношения по критериям, введенным пользователями (психологическими службами).

Список литературы

1. Мелихова Н. В. Информационные технологии управления: учебное пособие. - Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2014. - 214 с.
2. Вагапова А.Р. Экопсихологические характеристики процесса адаптации студентов первого курса к образовательной среде вуза // Изв. Саратов. ун-та. Нов. серия. Акмеология образования. Психология развития. 2011, т.4, вып. 2, с 50-57.
3. Забихуллин Ф.З. Профессиональная информационная подготовка студентов гуманитарных специальностей в педагогическом вузе: монография. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2007

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Забихуллин Фларид Загидуллович**, канд.пед.наук, доцент кафедры прикладной информатики
2. **Ханнанова Азалия Гирфановна**, студентка направления Прикладная информатика в психологии

УДК 37.02

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБУЧЕНИЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Игибаева И.Р., Васильева Л.И.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются социально-психологические особенности пожилых людей и их учет при организации обучения. В последнее время люди пенсионного возраста начинают проявлять активный интерес к инновациям, связанным с использованием компьютерной техники: они используют различные интернет сервисы, пользуются социальными сетями и поисковыми системами в целях найти дополнительные источники информации или расширить круг общения. Поэтому возникает необходимость организации и проведения курсов по повышению компьютерной грамотности для людей пенсионного возраста.

Ключевые слова: пенсионный возраст, образование, адаптация, психологические процессы, компьютерная грамотность.

RESEARCH ON THE POSSIBILITIES OF TEACHING COMPUTER LITERACY TO OLDER PEOPLE

Abstract. This paper discusses the features of older people in terms of learning new information and their consideration in the organization of training. Recently, people of retirement age are beginning to take an active interest in innovations related to the use of computer technology: they use various Internet services, use social networks and search engines in order to find additional sources of information or expand their circle of communication. Therefore, there is a need to organize and conduct courses to improve computer literacy for people of retirement age.

Keywords: retirement age, education, adaptation, psychological processes, computer literacy.

Образование в пенсионном и предпенсионном возрасте может осуществляться различными путями: обучением в официальном учебном заведении или самообразованием. Последнее время все более распространенными во всем мире становятся формы образования, которые ориентированы именно на людей старшего возраста. Различные формы обучения удовлетворяют различные потребности именно данной возрастной категории. Образование в современном обществе рассматривается как важнейшее условие полноценной жизни людей, и в отношении представителей пожилого возраста это особенно актуально. Осваивая новые тенденции развития техники, сокращается разрыв между поколениями, улучшается взаимопонимание пожилых людей с молодежью.

Пожилый человек, который включился в образовательный процесс, не просто получает дополнительную информацию, он «нанализывает» полученные знания на тот жизненный, профессиональный, духовный опыт, который у него сложился к данному моменту. Пожилые люди начинают не только активно решать образовательные задачи, но и в процессе жизнедеятельности он становится более инициативным, активным при решении жизненных задач.

Организуя образовательные мероприятия для пожилых людей как особой возрастной группы, необходимо помнить, что учиться приходят уже сложившиеся личности. Поэтому к условиям обучения должны адаптироваться не только сами пожилые люди, но и система образования должна определенным образом адаптироваться к ним. Это значит, что необходимо подбирать те формы и методы работы, которые подходят именно для этой категории людей.

По наблюдениям ученых, *в пожилом возрасте более развито устно-слуховое восприятие*, тогда как в молодом возрасте преобладает визуально-ориентированное восприятие. По словам Б.Г. Ананьева, межличностные разговоры становятся главным инструментом понимания людей и окружающего мира. Необходимо в процессе обучения учитывать наличие различного жизненного и профессионального опыта пожилых людей и применять индивидуальный подход к каждому слушателю курса. Личность гармонично может развиваться только в благоприятной атмосфере, поэтому очень важно обратить внимание на создание необходимого настроя.

При построении учебного процесса также важно помнить, что люди старшего поколения, жившие в военное время, склонные к коллективному достижению целей.

Также при организации обучения необходимо учитывать еще и *гендерные особенности*. Когда супруги выходят на пенсию, часто бывает такое, что они меняются своими ролями в семье. Например, мужчины могут заинтересоваться приготовлением пищи для всей семьи или выращиванием цветов в саду, а женщины могут заняться общественной деятельностью.

В образовании мужчины отдают предпочтение точным наукам, таким как физика, экономика, техника, естественные науки и т.д. Для них не особо интересны такие курсы, как курсы по музыке, истории, искусству. Но, как говорят ученые, в будущем произойдут изменения, которые приведут к изменению ролей мужчины и женщины в семье и в результате изменятся и их потребности в образовании [1-3].

Итак, наиболее эффективно осуществляется процесс обучения при выполнении следующих условий:

Во-первых, когда жизненный опыт не перечеркивается, а когда на его основе строятся новые понятия; во-вторых, пожилой человек готов подвергнуть критике свое мнение и свое видение вопроса, если он доверяет преподавателю и не боится показывать ему свои ошибки. Третье условие – пожилой человек будет получать удовольствие от процесса обучения, если ему понравятся те методы и формы работы,

которые применяются при построении образовательного процесса, и при условии сохранения благоприятной атмосферы в группе, эффективность методов обучения остается на высоком уровне.

Значит, методы, которые применяет преподаватель, прямо влияют на успешное включение в образовательную деятельность слушателя. Так, например, применение методов одобрения и поощрения положительно влияет на обучающегося в любом возрасте, ведь из-за страха не добиться результата обучающийся может прекратить заниматься на занятиях, не достигнув образовательной цели. При этом, конечно, надо помнить, что и мотивация к обучению у людей возрастной группы заключается только в интересе к тенденциям современного мира, к возможности понимания происходящих в мире изменений и перспектив, и при этом отсутствует мотивация для получения «корочки» в отличие от молодых людей.

Есть такие пожилые люди, которые со всеми соглашаются, боятся задавать вопросы, не проявляют повышенного интереса и активно не включаются в образовательную деятельность. Поэтому они могут оказаться неудовлетворенными от процесса обучения и не будут проявлять интерес к получению знаний. Это создает трудности как самим пожилым людям, так и преподавателям, снижая эффективность самого образовательного процесса.

Еще один аспект, который нельзя не учитывать: в группе могут возникнуть конфликтные ситуации, когда сталкиваются два мнения. В этих случаях преподавателю можно применить такие методы работы, при которых каждый член группы должен попробовать себя в роли ведущего и в роли подчиненного. Такие методы помогут добиться понимания между участниками группы и прийти к компромиссу. Вдобавок это может развивать лидерские качества у людей и организаторские способности.

Итак, при организации обучения пожилых людей необходимо соблюдать следующие моменты:

Во-первых, использовать такие методы, которые учитывают половые, возрастные, психические особенности восприятия материала и формирования новых умений и навыков у пожилых людей. Во-вторых, использовать индивидуальный подход к каждому обучающемуся. В-третьи, организовать метод обратной связи для своевременного выявления недочетов в работе. Четвертое: установить и поддерживать доброжелательную атмосферу в группе. Пятое: использовать принцип подчинения, когда кто-то становится лидером, а кто-то подчиняется, и наоборот.

Предлагается разработка информационного ресурса – web-сайта – по обучению компьютерной грамотности людей пенсионного возраста. Процесс разработки сайта включает следующие этапы [4]:

Первый этап – подготовительный. На данном этапе вместе с заказчиком определяются цели и задачи сайта, выбирается доменное имя, хостинг, средство, с помощью которого будет происходить создание и дальнейшее управление сайтом.

Второй этап – этап проектирования. На данном этапе составляется вместе с заказчиком техническое задание, где будут записываться все технические моменты и конкретные требования сайту.

Третий этап – создание дизайна. На данном этапе разрабатывается внешний вид страниц, логотип, внешний вид кнопок, ссылок.

Четвертый этап создания сайта предполагает верстку. Верстка – это процесс нарезки элементов дизайна сайта на такие части, чтобы их можно было бы использовать программистами при написании кода сайта. Для этого перехода используются графические программы, такие как Photoshop.

Программная настройка является пятым этапом, на котором программисты объединяют все в единое целое и пишут программный код сайта. Этот этап является самым сложным и ответственным. От этого этапа зависит правильная работа сайта, функциональность, скорость загрузки сайта и многое другое.

Шестой этап – этап наполнения контентом и тестирование. То есть происходит наполнение сайта статьями, фотографиями, видеофайлами, музыкой. Так же сюда относится процесс проверки сайта на наличие ошибок, на проходимость гиперссылок и исправление при их возникновении.

Седьмой этап – это продвижение, дальнейшее сопровождение сайта. Сюда входят реклама сайта, введение сайта, взаимодействие с посетителями и устранение возможно возникающих проблем. При проектировании шестого этапа непосредственно планируется учет всех аспектов, касающихся психологических особенностей потенциальных слушателей. Поэтому для формирования групп слушателей предлагается предварительное тестирование, целью которого является разбиение потенциальных обучаемых на группы по интересам и психологическим особенностям, выбор способа преподнесения информации и способ обратной связи.

Какими могут быть результаты включения пожилых людей в образовательный процесс? Прежде всего, активное включение в социальную жизнь общества, улучшение отношений между людьми, установление доброжелательных отношений. И все это в результате должно привести к повышению качества жизни людей пенсионного возраста и внести комфорт в их жизнедеятельность.

Список литературы

1. Агапов, В. С. Общая психология. Раздел 1. Введение в психологию / В.С. Агапов, М.Ф. Секач. М.: ООО «ПКЦ Альтекс», 2015.-377с.
2. Агапцов, С. В. Пенсионная реформа в России: цели и результаты / С. В. Агапцов, Г. Г. Дегтярев. М.: Тиссо-Полиграф, 2018.-313с.
3. Ананьев, Б.Г. Некоторые проблемы психологии взрослых / Б. Г. Ананьев. М: Просвещение, 1983.-204с.
4. Алексеев А.П. Введение в Web-дизайн: учебное пособие. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Игибаева Ильсеяр Ришатовна, магистрант кафедры прикладная информатика (прикладная информатика в психологии)

2. Васильева Лидия Ильясовна, доцент, зав. кафедрой (и.о.) прикладной информатики

СЕКЦИЯ. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 364:004.45

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ

Агишев Р.Х., Агишева Э.Р., Старцева О.Г.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены особенности применения информационных технологий в области социальной защиты населения. Исследована специфика использования информационных технологий в системе социальной защиты в зарубежных странах.

Ключевые слова: информационные технологии, информатизация, информация, Интернет, социальная сфера, социальная защита населения, социальная поддержка.

FOREIGN EXPERIENCE IN USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF SOCIAL PROTECTION OF THE POPULATION

Abstract. The article discusses the specifics of the application of information technology in the field of social protection of the population. The features of the use of information technology in the social protection system in foreign countries are investigated.

Keywords: information technologies, informatization, information, Internet, social sphere, Social Welfare, social support.

В наше время компьютеры становятся более необходимыми и доступными для практически для всех людей, что порождает собой революционные изменения в социальной сфере: создаются новые возможности для различных направлений социальной защиты населения: автоматизации управленческой деятельности, социальное проектирование и прогнозирование, предоставления информационных социальных услуг. Развитию данных направлений способствует рост и распространение информационной культуры в обществе, изменение общественного сознания. Но, с другой стороны, как государство, так и общество должны быть заинтересованы в развитии, реформировании и финансировании соответствующих направлений деятельности (Гасумова С.Е., 2011, 2014). Информатизацию социальной защиты населения необходимо рассматривать как одну из основных направлений процесса информатизации социальной сферы, то есть процесса повсеместного производства и воспроизводства социальных изменений, которые происходят в современном обществе, с использованием наиболее актуальных информационных технологий, на основе актуализации ресурсных возможностей индивидов в решении социальных проблем.

В сфере социальной поддержке населения, можно выделить такие виды информационных технологий по характеру субъекта и объекта, как:

- Интернет-технологии, в основе которых, лежит использование Интернет-ресурсов социальной сферы (субъектом могут служить разработчики интернет-ресурсов, объектами- пользователи сети Интернет);

- программное обеспечение (базы данных и различные автоматизированные информационные системы), разработанное для социальной сферы (субъектами выступают ведомства социальной сферы, объектами служат работники и клиенты данных ведомств);

- социально ориентированные технологии массовых коммуникаций на основе наружной рекламы, теле и радиовещания, печатных средств массовой информации (субъекты — средства массовой информации, объекты - аудитория средств массовой информации);

- обучающие информационные технологии (субъектами выступают образовательные организации учреждения, объектами - обучающиеся).

Главной характеристикой информационных технологий в социальной поддержке населения служит их функциональная направленность на решение социальных проблем в обществе.

Пока процесс внедрения информационных технологий в социальную работу в России протекает крайне медленно, неравномерно, стихийно. Поэтому для развития информационных технологий в социальной сфере и дальнейшей информатизации данной области необходимо изучение опыта зарубежных стран (Листопад Ю.С., Дидковская Я.В., 2019). Так повсеместное внедрение компьютеров в работу социальных служб во многих зарубежных странах (например, в США) началось в 60–х, 70-х годах. 20 века. Использовались управляющие информационные системы, которые позволяли собирать и накапливать сведения об оказании помощи, и в дальнейшем обрабатывать и обобщать результаты и формировать отчетность. Спустя некоторое время система была в большинстве своем была перенаправлена на клиентов (Никитин М.А., 2018).

Использование автоматизированных систем повышает эффективность как в работе руководителей при принятии решений, планировании, составлении отчетов, работе специалистов по сбору информации о клиенте, планировании оказания помощи, так и в получении клиентами необходимой информации об интересующих их услугах и оказании самопомощи. В связи с этим необходимо установить взаимодействие клиента и компьютера. В США существуют специальные компьютерные программы, которые позволяют клиентам получить необходимую информацию о своих правах на различные выплаты и услуги, дают необходимые советы в сложившихся трудных жизненных ситуациях, помогают престарелым в поиске подходящего места проживания.

Одной из ведущих стран в области информационных технологий является Швеция. Еще в начале 2000 годов в Швеции была сформирована круглосуточная диалоговая служба, деятельность которой была направлена на более уязвимые слои общества. Кроме того, был создан сайт Шведского агентства в области социальной политики. При рассмотрении деятельности данного сайта можно выделить следующие наиболее интересные виды деятельности:

- видеозвонок и видеответ на вопрос клиента в сфере социальной политики. Ответ на вопрос дает компетентный специалист;
- вызов работника социальной службы на дом с помощью электронной заявки;
- электронные чаты и отзывы;
- массовая рассылка объявлений всем гражданам, которые состоят на учете в учреждениях социальной направленности;
- проведение конкурсов среди участников форумов;
- оплата услуг социальных работников с помощью электронных денег.

В Великобритании в настоящее время также достаточно активно наблюдается процесс информатизации. Так во многих приютах для бездомных имеются компьютеры с выходом в сеть Интернет для клиентов данных организаций (Никитин М.А., 2018).

В Дании достаточно популярна программа социальных электронных баллов. Люди могут зарабатывать определенные баллы с помощью интернета и обеспечить себе пенсию, получить обед за баллы или пройти курс лечения. Баллы зарабатывают посредством участия в благотворительных акциях, забегах, помощи бедным и бездомным, где в качестве доказательства можно снять видеоролик.

Большинство учреждений социальной защиты населения в Европе применяют в своей деятельности информационные технологии- различные электронные приемные,

электронные правительства, интерактивные порталы и т.д. Для их исследования необходимо использовать системный подход, и рассматривать их как интегрированные технологии, служащих совместным основанием для перехода к информационному обществу (Никитин М.А., 2018).

Информатизация социальной сферы в России не отвечает данному принципу применения информационных технологий в общество. В России декларируются принципы информатизации главных отраслей экономики и общественной жизни, в то время как европейские страны направлены на развитие информационного общества во всех отраслях.

Таким образом, применение информационных технологий в области социальной поддержки населения велико. Это связано с ростом и развитием информатизации в обществе в целом. Безусловно, во многих зарубежных странах информационное развитие практически во всех областях началось задолго до России, однако, современные тенденции показывают, что и в России в настоящее время происходит повсеместное развитие информационных технологий. Кроме того, важно принять во внимание тот факт, что развитие информационных технологий во много облегчает жизнедеятельность определенных групп населения, таких как пенсионеры и инвалиды. Поэтому необходимо учитывать и использовать опыт применения информационных технологий в области социальной защиты населения у зарубежных стран для последующего применения и адаптации их к российской действительности.

Список литературы

1. Гасумова С.Е. Информационные технологии в социальной сфере / С.Е. Гасумова. - М.:Издательско-торговая компания «Дашков и Ко».- 2014. - 310 с.
2. Гасумова С.Е. Информатизация социальной работы: российский и зарубежный опыт / С.Е. Гасумова // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы. - 2011. - №1.- С.15-21.
3. Листопад Ю.С., Дидковская Я.В. Перспективы применения информационно-коммуникативных технологий во взаимодействии власти и населения: Анализ зарубежного опыта / Ю.С. Листопад, Я.В. Дидковская //Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: материалы V Международной научно-практической конференции. - 2019 - Т. 1. - С. 204-208.
4. Никитин М.А. Зарубежный опыт в сфере информационной координации предоставления социальных услуг населению / М.А. Никитин // Молодой ученый.- 2018.-№ 24.- С. 146-149.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Агишев Рустэм Ханифович**, магистрант2 курса направления Прикладная информатика (Разработка информационных ресурсов)
2. **Агишева Эльза Радиковна**, магистрант 2 курса направления Прикладная информатика (Разработка информационных ресурсов)
3. **Старцева Оксана Геннадиевна**, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой информационных систем и технологий

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС ДЛЯ МАССОВОГО ОНЛАЙН ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ: ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Галлямов А.С., Филиппова А.С., Дямина Э.И.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье приводятся оценки экономической эффективности разработанного авторами универсального информационного ресурса для массовых онлайн тестирования (викторин, диктантов) знаний населения. Приведенные оценки показывают оправданность разработки ресурса с экономической стороны. Информационный ресурс целесообразно применять для проведения мероприятий с привлечением широкой аудитории.

Ключевые слова: информационный ресурс, тестирование знаний, экономическая эффективность

INFORMATION RESOURCE FOR MASS ONLINE KNOWLEDGE TESTING: EVALUATING ECONOMIC EFFICIENCY

Abstract. The article provides estimates of the economic efficiency of the developed copyright resources for mass online testing (quizzes, dictations) of the knowledge of the population. The above estimates indicate the need to develop resources from an economic perspective. It is advisable to use the information resource for events involving a wide audience.

Key words: information resource, knowledge testing, economic efficiency.

Викторины и тесты, в виде интернет ресурсов, широко применяются для оценки уровня остаточных знаний по той или иной теме. Актуальным является разработка и использование информационного ресурса для онлайн викторин (тестирований, диктантов) по различным направлениям с поддержкой механизма добавления и изменения вопросов в различных тематиках. Авторами был разработан подобный информационный ресурс для массового онлайн тестирования знаний. В данной статье, рассмотрим его оценку экономической эффективности. Обоснование экономической эффективности онлайн тестирований осуществляется на основе сравнения базового и проектного вариантов организации информационной системы. В качестве базового варианта, принята организация очного тестирования по различным направлениям.

При этом, проектный вариант организации онлайн тестирований обладает дополнительными, не свойственными базовому варианту организации проведения онлайн тестов, характеристиками, за счет которых, в том числе, экономическая целесообразность проектного варианта выше, чем у базового. Экономическая эффективность проекта обусловлена косвенными и прямыми эффектами от внедрения проекта. К прямым эффектам относятся качественные и количественные улучшения организации всех этапов работы с информацией по сравнению с базовым вариантом организации проведения онлайн тестирований. К косвенным относятся эффекты, возникающие в связи тем, что проект обладает дополнительными характеристиками, использование которых приведет не только к окупаемости, но и позволит извлекать прибыль для дальнейшего совершенствования проекта.

Как известно, проект представляет собой информационный ресурс позволяющий автоматизировать процесс проведения онлайн диктантов (тестирований) по различным направлениям. Для обоснования прямой экономической эффективности сравним

организацию тестирования, включающего 50 вопросов, для двух типов групп: малой, численностью 30 респондентов и большой численностью 1000 респондентов. Для базового варианта предполагается проведение очного тестирования в обоих вариантах, а для проектного варианта проведение тестирования в малой группы предполагается также очно, а для большой группы заочно рассредоточено. Трудовые затраты оцениваются в человеко-часах, а денежные - в рублях. Оценочные трудовые и финансовые затраты по базовому и проектному вариантам будут сравнены.

В табл. 1 приведено оценочное сравнение трудовых и финансовых затрат для обоих вариантов организации проведения онлайн тестирований. По некоторым показателям производились оценка и расчет примерных затрат. Так, для составления вопросов было взято расчетное значение в 3.5 минут на один вопрос с ответами. Для показателя «Обеспечение респондентов опросными листами» взяты следующие расчетные значения: стоимость 1 экз. бумажного варианта теста 3.3 рубля (5 листов по 0.66 копеек в стоимость которого входит лист бумаги и расход тонера. Амортизация, общие затраты университета в расчет не берутся). Расчетная скорость распечатки бумажного варианта теста 30 стр./мин. без учета прочих временных затрат. Раздача тестов 5 минут на 30 человек. Временные затраты на устное оповещение респондентов при онлайн тестировании в группе 30 человек такие же. А варианта с онлайн тестированием 1000 респондентов – это уже рассредоточенное тестирование, расходы, на информационное сопровождение которого равны для очного варианта с таким же количеством участников. Поэтому в расчет берутся только указанные затраты.

Таблица 1 - Оценочное сравнение трудовых и финансовых затрат для базового и проектного вариантов организации проведения онлайн тестирований

Кол-во респондентов	Базовый вариант		Проектный вариант	
	30	1000	30	1000
Оценка трудовых, временных и материально-финансовых затрат по этапам тестирования				
Составление вопросов с вариантами ответов, человеко-час	1.75	1.75	1.75	1.75
Обеспечение респондентов опросными листами, руб.	99	3300	-	-
Обеспечение респондентов опросными листами, человеко-час	0.16	5.43	0.16	-
Организация и проведение тестирования, человеко-час	1	10	1	-
Сбор и обработка результатов, человеко-час	1.5	50	-	-
Итого человеко-часов:	4.41	67.1	2.91	1.75
Итого человеко-часов в расчете на 25 тестов:	110,25	1677,5	72,75	43,75
Итого руб.:	99	3300	-	-
Итого руб. в расчете на 25 тестов:	2475	82500	-	-

Предполагается, что очные тесты проводятся в аудиториях вместимостью до 100 человек, а онлайн тесты в малых группах в компьютерных залах вместимостью до 30 человек. В обоих случаях требуется человек для обеспечения процесса тестирования кроме онлайн теста для большой группы. Поэтому для базовых вариантов на 30 и 1000 респондентов требуется 1 и 10 человек соответственно, а для онлайн тестирования требуется только 1 человек для опроса 30 респондентов. Сбор и обработка результатов подразумевает просто получение готовых результатов проверки теста по всем

участникам без дальнейшей статистической обработки, обратной связи с респондентами(см. табл.1).

Экономическая оценка вариантов организации проведения онлайн тестирования для двух вариантов показала, что разработка системы целесообразна только при организации примерно 25 тестов для 1000 респондентов каждый. Однако такая оценка приведена лишь для иллюстрации примерных трудовых и финансовых затрат для вариантов организации онлайн тестирований. Применение проектного варианта на практике, конечно, может быть более широким, и использование онлайн тестирования будет оправданным. Главные преимущества проектного варианта – это возможность недорогой организации массовых рассредоточенных тестов, несопоставимая с базовым вариантом, а также большая скорость сбора и обработки результатов тестирований.

Список литературы

1. Онлайн сервисы для учебы [Электронный ресурс]: Формула экономической эффективности – Режим доступа: <http://ru.solverbook.com/spravochnik/formuly-po-ekonomike/formula-ekonomicheskoy-effektivnosti/>. – Дата обращения: 03.06.2020.
2. Научный словарь-справочник по техническим и гуманитарным дисциплинам [Электронный ресурс]: Прямые и косвенные экономические эффекты – Режим доступа: https://spravochnik.ru/ekonomika/ekonomicheskie_effekty/pryamyie_i_kosvennyie_ekonomicheskie_effekty/. – Дата обращения: 03.06.2020.
3. eTutorium платформа для проведения вебинаров [Электронный ресурс]: Онлайн-тестирование в образовательной и корпоративной сферах – Режим доступа: <https://etutorium.ru/blog/onlajn-testirovanie-v-obrazovatelnoj-i-korporativnoj-sferakh>. – Дата обращения: 03.06.2020.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Галлямов Айдар Салаватович**, студент БГПУ им. М. Акмуллы, ИФМЦН, 4 курс, ПИНФ-41-16
2. **Филиппова Анна Сергеевна**, д-р.тех.наук, профессор кафедры прикладной информатики
3. **Дямина Элина Ильдаровна**, канд.тех.наук, доцент кафедры прикладной информатики

УДК 372.853

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА МАТЕМАТИСА ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ОТО

Каримов Р.Х., Измаилов Р.Н., Нанди К.К.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе разработана методика обучения студентов для решения некоторых задач ОТО при использовании пакета Mathematica.

Ключевые слова: математические пакеты, тензорное исчисление, задачи ОТО.

USING MATHEMATICA MATH PACKAGE TO SOLVE SOME OTO PROBLEMS

Abstract. The paper developed a method of teaching students to solve some problems of general relativity using the software package Mathematica.

Key words: Mathematical packages, tensor calculus, the problem of general relativity.

Современный этап развития человечества характеризуется высокой информатизацией общества, в частности компьютеризацией основных областей человеческой деятельности. В связи с этим, современный социальный заказ требует совершенствования профессиональной подготовки специалистов, владеющих информационными технологиями.

Одним из важнейших этапов подготовки магистров физикоастрономического образования, является развитие «компьютерной грамотности». Это обусловлено тем, что большая часть рассматриваемых в ходе обучения проблем представляют собой математически сложные физические задачи. К примеру, работа с тензорами, расчет символов Кристоффеля, ковариантное и контрвариантное дифференцирование и т.д.

На сегодняшний день в учебном процессе высшей школы наряду с языками программирования, электронными таблицами предлагается использовать такие средства информационных технологий, как интегрированные математические пакеты. В нашей работе мы рассматриваем возможности математического пакета Mathematica при решении типичных задач ОТО, которые решаются в тензорном виде. Решения таких задач вручную и сравнения с решениями, которые были получены с помощью пакета Mathematica, позволяет в будущем ускорить процедуру решения типичных задач и избегать ошибок в дальнейшей работе. В работе исследуется анализ теоретических вопросов, связанных с практическим использованием математического пакета Mathematica в профессиональной подготовке студентов вузов. Для этого мы изучим современное состояние проблемы использования математических пакетов в профессиональной подготовке студентов вузов, разработаем методику обучения студентов по использованию математического пакета Mathematica в будущей профессиональной деятельности, проверим результативность предложенной методики обучения.

Одним из главных достоинств данного математического пакета состоит в том, что он, освобождая пользователя от рутинных вычислений, высвобождает время для обдумывания алгоритмов решения задач, дает возможность наглядного представления результатов вычислений максимально в наглядной форме, а также содержит большое количество библиотек.

В работе приведены примеры решения некоторых задач ОТО с использованием пакета Mathematica и разработаны некоторые рекомендации по самостоятельному созданию алгоритмов решения подобных задач. Результаты работы ориентированы на подготовку магистрантов к использованию информационных технологий в их будущей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Пример использования программного пакета

Здесь рассматривается пример использования математического пакета Mathematica для решения задачи ОТО.

Тензор – объект линейной алгебры, линейно преобразующий элементы одного линейного пространства в элементы другого. Частными случаями тензоров являются скаляры, векторы, билинейные формы и т. п. Термин «тензор» также часто служит сокращением для термина «тензорное поле», изучением которых занимается тензорное исчисление.

Определение. Пусть V – векторное пространство, V^* – дуальное пространство. Тензором типа (r, s) называется отображение

$$t: V^r \times V^s \rightarrow R,$$

линейное по каждому аргументу. Запишем определение линейности по первому аргументу (линейность по остальным аргументам аналогична)

$$t(c) = \alpha t(X_1, X_2, \dots, X_r, u^1, \dots, u^s) + \beta t(\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \dots, \tilde{X}_r, u^1, \dots, u^s),$$

где $\alpha, \beta \in R$ – произвольные числа, $X_1, \tilde{X}_1, X_2, \tilde{X}_2, \dots, X_r \in V$ – произвольные векторы, $u^1, \dots, u^s \in V^*$ – произвольные ковекторы.

Задача: найти тензор Ричи для метрики

$$g_{\alpha\beta} = \begin{pmatrix} c^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{a^2(t)}{1-kr^2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a^2(t)r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a^2(t)r^2 \sin^2 \theta \end{pmatrix}.$$

Определение. Тензор Риччи, в явном виде находится следующим образом:

$$R_{\mu\nu} = \Gamma_{\mu\alpha,\nu}^{\alpha} - \Gamma_{\mu\nu,\alpha}^{\alpha} - \Gamma_{\mu\nu}^{\alpha} \Gamma_{\alpha\beta}^{\beta} + \Gamma_{\mu\beta}^{\alpha} \Gamma_{\nu\alpha}^{\beta},$$

где $\Gamma_{\mu\alpha}^{\alpha}, \Gamma_{\mu\alpha,\nu}^{\alpha}$ - символы Кристоффеля.

Для того, чтобы решить эту задачу, нужно ввести сам тензор. В самом начале нужно ввести систему координат, через которое мы рассматриваем поле, к примеру в случае сферических координат:



Рис. 1 - Введение системы координат в Mathematica

Вообще говоря, обозначение *coord* не обязательно, а лишь для того, чтобы везде не писать этот массив $\{*, *, *, *\}$. Далее определяется метрика - квадратная матрица nxn (в нашем примере 4x4) содержащая компоненты тензора метрики $g_{\mu\nu}$:

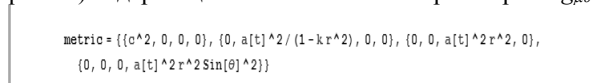


Рис. 2 - Введение тензора $g_{\alpha\beta}$ в Mathematica

Далее необходимо подключить библиотеку *GenRel.m*. Библиотека *GenRel.m* содержит полный набор операций на языке *Mathematica* для работы с математическим аппаратом в общей теории относительности. Для ее использования нужно сначала интегрировать ее в программу командой:

Get["GenRel", "%disk name%:\%full directory%\GenRel.m"], или как показано на рисунке

```
In[1]:= Needs["GenRel`",
"D:\Program files\AddOns\Applications\GenRel.m"]
```

Рис. 3 - Подключение библиотеки GenRel.m в Mathematica

После этого должны появиться следующие строки :

```
In[1]:= Needs["GenRel`",
"D:\Program files\AddOns\Applications\GenRel.m"]

GenRel functions are: IMetric, Christoffel, ChristoffelCmp, RiemannCmp,
Riemann, Ricci, SCurvature, EinsteinTensor, SgRicci, SgRiemann.

Enter 'helpGenRel' for this list of functions
```

Рис. 4 - Активные функции после подключения библиотеки GenRel.m в Mathematica

Здесь указаны функции, установленные в директории. Далее, после введения системы координат и в них указав метрический тензор, с помощью функции $Ricci[metric, coord]$ в библиотеке можно найти тензор Риччи в виде массива $R_{\mu\nu} = R^{\lambda}_{\mu\lambda}$:

```

Ricci[metric, coord] // MatrixForm

```

Рис. 5 - Ввод функции $Ricci[metric, coord]$ в *Mathematica*

После чего получаем тензор Риччи в матричной форме:

```

Out[37]:MatrixForm

$$\begin{pmatrix} -\frac{2a''[x]}{a[x]} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{-2a^2b+2a'a'[x]2a[n]a''[x]}{a^2(-1+b x^2)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{x^2(2a^2b-2a'[x]2a[n]a''[x])}{a^2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{x^22a(n[x]^2(2a^2b-2a'[x]2a[n]a''[x]))}{a^2} \end{pmatrix}$$


```

Рис. 6 - Тензор Риччи для тензора $g_{\alpha\beta}$ в *Mathematica*.

Заключение

По проведенной работе мы можем сделать следующие выводы. Все алгоритмы, содержащиеся в курсе высшей математики технического вуза, заложены в память компьютерной системы *Mathematica*. Огромное преимущество системы *Mathematica* состоит в том, что ее операторы и способы записи алгоритмов просты и естественны. *Mathematica* имеет мощный графический пакет, с помощью которого можно строить графики очень сложных функций одной и двух переменных. Пакет *Mathematica* обеспечивает высокую скорость численных вычислений по сравнению с другими программными пакетами.

Главное преимущество *Mathematica*, делающее ее бесспорным лидером среди других систем высокого уровня, состоит в том, что эта система получила сегодня очень широкое распространение во всем мире, охватив огромные области применения в научных и инженерных исследованиях, а также в сфере образования.

Практическая значимость заключается в разработке методики проведения лабораторных работ с использованием математического пакета *Mathematica* на основе модульного подхода и создании учебно-методического комплекса для студентов.

Список литературы

1. Арефьев, В.Н. Компьютерные технологии в науке и образовании/ В.Н. Арефьев// УлГТУ. Ульяновск, 2001.
2. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании/ И.Г. Захарова // М. : Изд. центр «Академия», 2003.
3. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии. М. : Народное образование, 1998.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Каримов РамисХамитович**, аспирант 4 курса, ассистент БГПУ им. М. Акмуллы
2. **Измаилов Рамиль Наильевич**, канд. физико-математических наук, доцент
3. **Нанди Камал Канти**, PhD, профессор БГПУ им. М. Акмуллы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО РАСЧЕТУ ЭФФЕКТА САНЬЯКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MATHEMATICA

Каримов Р.Х., Байгильдин С.С., Клименко Д.С.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе рассматривается курс лабораторных работ по расчету эффекта Саньяка с использованием математического пакета Mathematica.

Ключевые слова: эффект Саньяка, качество образования, математический пакет Mathematica.

METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR STUDENTS ON CALCULATING THE EFFECT OF SANYAKA USING THE MATHEMATICA MATHEMATICAL PACKAGE

Abstract. The paper considers a laboratory course for calculating the Sagnac effect using the Mathematica mathematical package.

Key words: Sagnac effect, quality of education, software product Mathematica

В современном понимании качество образования определяется не только уровнем полученных знаний и соответствием определенным требованиям, а формированием у студентов компетентности в различных сферах жизнедеятельности, стремления к саморазвитию, самореализации и обучению в течение всей жизни. Обеспечить качество образования, помочь сформироваться мобильным, креативным личностям должен учитель, так как именно он является гарантом реализации изменений в образовании, и без его активного участия невозможно достичь прогрессивных результатов. В связи с этим, проблема профессиональной подготовки учителей сегодня занимает одно из ведущих мест в педагогической науке и является предметом пристального внимания и изучения.

Необходимость разработки методических рекомендаций обосновывается тем, что качество подготовки студентов педагогического ВУЗа соответствующих современному этапу развития человечества, науки и техники является одной из важнейших задач современного образования. Современное образование нуждается в инициативных и творческих специалистах, готовых к самостоятельному поиску решений, ответственных за результаты своей деятельности, восприимчивых ко всем новым, передовым и прогрессивным технологиям.

Однако вопрос повышения качества профессиональной подготовки студентов при решении сложных задач физики и математики с применением математических пакетов недостаточно определен.

Проведенный анализ позволяет определить существующие противоречия в профессиональной подготовке студентов между необходимостью повышения качества профессиональной подготовки студентов, и недостаточной разработанностью данной проблемы на примере расчетов задержки Саньяка с применением математических пакетов студентами.

Разработанные методические рекомендации направлены на повышение качества подготовки студентов при расчете задержки Саньяка. Цель данных методических рекомендаций: методическое сопровождение процесса расчета задержки Саньяка и оформление полученных результатов в программном пакете Mathematica.

Одной из задач, которая была поставлена в данных методических рекомендациях, дать студентам обобщенные и систематизированные представления о получении результатов задержки Саньяка для вращающихся решений на примере решения для черной дыры Керра.

В рекомендациях дан алгоритм расчета эффекта Саньяка для решения Керра, следуя ему, студент сможет самостоятельно рассчитать задержку Саньяка и оформить полученные результаты для любого вращающегося пространства-времени.

Методические рекомендации раскрывают порядок, логику и акценты изучения задержки Саньяка, проведение лекционных и лабораторных занятий. Упор делается не столько на последовательность осуществляемых действий, сколько на раскрытие способа расчета задержки Саньяка в программном пакете *Matematica*, выработанных на основе положительного опыта. Задача методических рекомендаций – реализовать для студентов упрощенный вариант расчета в программном пакете *Matematica*. Методические рекомендации представляют собой структурированную информацию по расчету величины задержки Саньяка.

Методические рекомендации состоят из двух частей: лекционная и лабораторная. Для получения полноценных знаний о задержке Саньяка требуется провести шесть лекционных занятий и четыре лабораторных занятия. Лекционные занятия включают в себя такие темы:

- 1) Понятие и определение эффекта Саньяка.
- 2) Наблюдательные данные эффекта Саньяка. Эксперименты Хафели и Киттинга и Алана, Вейса и Эшби.
- 3) Обновленные данные глобальных навигационных спутниковых систем.
- 4) Метод Тарталья для нахождения задержки Саньяка для негеодезических круговых орбит.
- 5) Метод Тарталья для нахождения задержки Саньяка для геодезических круговых орбит.
- 6) Ограничение параметра модификации решения из наземных данных эффекта Саньяка.

Лабораторные занятия в свою очередь включают в себя такие темы:

- 1) Расчет задержки Саньяка для негеодезических круговых орбит
- 2) Расчет задержки Саньяка для геодезических круговых орбит
- 3) Нахождение ограничения свободного параметра модификации решения из наземных данных эффекта Саньяка.
- 4) Оформление полученных результатов.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и компетенциями, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе курсового проектирования, учебной и производственной практики, преддипломной практики. Наряду с формированием умений и компетенций в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ.

Оценка «отлично» ставится, если все задания выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно. Работа сдана с соблюдением всех сроков. Соблюдены все правила оформления отчета.

Оценка «хорошо» ставится, если все задания выполнены правильно, но недостаточны обоснования, рассуждения, допущены одна ошибка или два-три недочета. Обучающийся единожды обращается за помощью преподавателя. Работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия). Есть некоторые недочеты в

оформлении отчета. Оценка «удовлетворительно» ставится, если в заданиях допущены более одной ошибки или более трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя. Работа сдана с опозданием более трех занятий. В оформлении отчета есть отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полном объеме. Обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя. Работа сдана с нарушением всех сроков. Много нарушений правил оформления.

В результате изучения курса лабораторных работ по расчету эффекта Саньяка студент сможет использовать математический пакет Matematica для расчета задач различной сложности в области теоретической физики.

Список литературы

1. Sagnac, G. The demonstration of the luminiferous aether by an interferometer in uniform rotation [Text] / G. Sagnac // *Comptes Rendus*. – 1913. – V. 157. – Pp. 708-710.
2. Tartaglia, A. General relativistic corrections to the Sagnac effect [Text] / A. Tartaglia // *Physical Review D* – 1998. – V. 58. – p. 064009.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Каримов Рамис Хамитович**, преподаватель БГПУ им. М. Акмуллы
2. **Байгильдин Салим Сагадатович**, магистр 2 курса БГПУ им. М. Акмуллы
3. **Клименко Дмитрий Сергеевич**, магистр 2 курса БГПУ им. М. Акмуллы

УДК 539.24

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНИРУЮЩЕЙ СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПЬЕЗООТКЛИКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СУБМИКРОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК

Корнилов В.М., Карамов Д.Д., Хайретдинов Р.Р., Оразова С.Б.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В работе рассмотрена проблема поверхностного дипольного упорядочения тонких полимерных слоев в нанометровой области толщин. Методами сканирующей микроскопии пьезоэлектрического отклика исследованы процессы поляризации в полимерных пленках разной толщины. Обнаружено проявление спонтанной поляризации, свидетельствующие о наличии равномерно распределенных дипольных моментов в поверхностном слое. Наблюдается переключение поляризации, проявляющееся в смене контраста сигнала пьезоотклика при приложении поля различной полярности.

Ключевые слова: сканирующая зондовая микроскопия, тонкие полимерные пленки, поверхность.

APPLICATION OF PIEZORESPONSE FORCE MICROSCOPY TECHNIQUE FOR THE STUDY OF THE SUBMICRON POLYMER FILMS

Abstract. The paper considers the problem of surface dipole ordering of polymer films thicknesses in the nanometer range. Piezoresponse force microscopy has been used to study the polarization processes in polymer films of different thicknesses. In thin films observed the spontaneous polarization this clearly demonstrates even spaced dipole moment in the surface layer. There is a polarization switching is reflected in the change of contrast piezoelectric responses signal by a field of different polarity.

Key words: scanning probe microscopy, thin polymer films, surface.

Полимерные электроактивные материалы и структуры на их основе активно используются как активные компоненты гибкой электроники. Они охватывают различные направления: от систем отображения информации до транзисторов и сенсоров физических полей и других воздействий. В работе (Лачинов А.Н., Воробьев Н.В., 2006) обобщены результаты исследования электрофизических свойств тонких пленок несопряженных полимеров класса полигетероариленов. В тонких пленках данных полимеров происходит резистивное переключение малыми внешними воздействиями: электрическим полем, одноосным давлением, термоионизацией ловушек, электронным или ионным облучением, изменением граничных условий на границе раздела металл-полимер, магнитным полем.

Стоит отметить, что методы и условия создания полимерного слоя влияют на структуру полимерных пленок. Особое внимание уделяется пленкообразованию, структуре поверхности. На свойства одного и того же материала сильно влияет морфология поверхности и молекулярная упаковка полимерной пленки в объеме. Поверхностный слой полимерных пленок формируется за счет взаимодействия с твердой поверхностью, газообразной или жидкой средой при стремлении системы к минимуму энергии Гиббса (Budkowski A., 1999).

Такая поверхность обладает совершенно иным от объемного порядком полимерных цепей, вследствие чего проявляются особые свойства, наблюдающиеся, например, вдоль границ раздела (Салихов Р.Б., 2009). В работе (Гадиев Р.М. и др., 2009) описаны электрофизические свойства полимера полидифениленфталата (ПДФ) вдоль границы раздела полимер-полимер. Из анализа электропроводности и подвижности носителей заряда следует, что 2D-структура, возникающая вдоль контакта двух диэлектрических полимерных пленок, обладает аномально высокой проводимостью в отличие от объемной (Gadiev R.M., 2011). Для объяснения обнаруженного явления авторы используют предположение о спонтанной поверхностной поляризации полимерной пленки, вызванного дипольным упорядочением функциональных групп. Существование поверхности с такими свойствами может указывать на сегнетоэлектрическую природу данного слоя.

В работе (Блинов Л.М. и др., 2000) теоретически и экспериментально показано существование поверхностного сегнетоэлектрического перехода первого рода в пленках Лэнгмюра-Блоджетт полимера PVDF и его сополимерах. Такой переход возможен в наноразмерной области толщин пленок, сравнимых по порядку величины с размером критического зародыша домена 1-10 нм (Fridkin V.M., 2014). Для прямого экспериментального подтверждения предположения о спонтанной поляризации поверхности пленок ПДФ и влияния электрического поля на величину поляризации впервые применена методика силовой микроскопии пьезоэлектрического отклика (PFM).

Объект и методика исследования

Исследуемый полимер из класса полигетероариленов – полидифениленфталат в обычном состоянии является диэлектриком, характеризующимся следующими электрофизическими и молекулярными параметрами: ширина запрещенной зоны ~

4.3 эВ, молекулярная масса $\sim 50\,000$ гр/моль, средняя линейная длина молекулы ~ 150 нм, дипольный момент бокового фрагмента ~ 5.6 Дб (Лачинов А.Н., 2006).

Для проведения исследований изготавливались образцы на подложках из полированной нержавеющей стали методом центрифугирования из растворов полимера в циклогексаноне. При такой методике изготовления удастся получить качественные полимерные пленки вплоть до толщин в несколько нанометров.

Поляризация полимерных образцов исследовалась методом PFM с помощью сканирующей зондовой нанолaborатории NTEGRAPrima (NT-MDT, Россия). PFM изображения сигнала пьезоотклика получали в контактной моде путем приложения на кантилевер переменного напряжения амплитудой 5 В и частотой 150 кГц. Для PFM измерений использовали проводящие зонды марки NSG10/Pt с радиусом кривизны острия кантилевера ~ 30 нм.

Эксперимент

Методом PFM было обнаружено, что субмикронные пленки ПДФ спонтанно поляризованы. При этом сигнал пьезоотклика существенно возрастает при уменьшении толщины пленки в исследованном интервале толщин. Это означает, что основной вклад в суммарную величину пьезоотклика вносит именно поляризация поверхностного слоя и подтверждает справедливость предположения о дипольном упорядочении поверхности. Уменьшение толщины полимерной пленки приводит к возрастанию роли поверхностных слоев, которая должна отражаться на величине сигнала остаточного пьезоотклика после предварительной поляризации полимерной пленки.

На рис. 1 представлены PFM изображения после локальной («точечной») поляризации полимерных образцов с одинаковым временем приложения импульса постоянного напряжения различной амплитуды от ± 5 В до ± 20 В. Светлые точки отвечают поляризации положительным напряжением, темные – отрицательным. Как видно из PFM изображений при поляризации положительными импульсами напряжения латеральный размер индуцированного домена и его остаточный пьезосигнал больше, чем для создаваемого домена при отрицательном напряжении. В работе (Gruverman A. et. al., 2001) данное явление связывают с изменением барьера Шоттки между тонкой пленкой сегнетоэлектрического полимера и металлическим электродом.

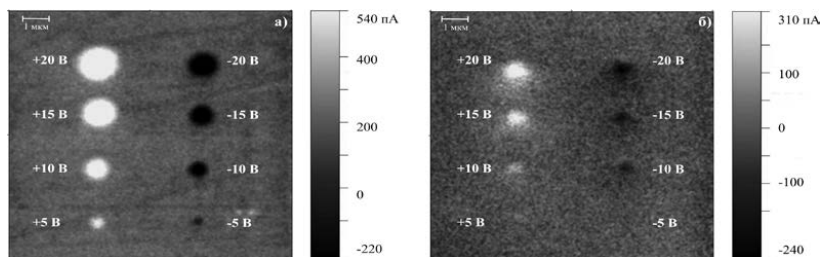


Рис.1. - Изображения сигнала пьезоотклика после локально-точечной поляризации полимерных пленок толщиной 50 нм (а) и 900 нм (б)

Следует также отметить разницу в форме создаваемых доменов для пленки толщиной 50 нм и 900 нм. В первом случае (толщина пленки 50 нм) создаются идеальные круглые домены, что соответствует равномерному радиальному распределению электрического поля, создаваемого зондом микроскопа на поверхности образца, в то же время для более толстой пленки форма доменов далека от идеальной.

Одним из проявлений сегнетоэлектрических свойств является переключение поляризации. Для этого, была проведена серия экспериментов по локальной

переполяризации участка поверхности полимерной пленки (рис. 2). Сначала полностью поляризовался участок поверхности пленки размером 10×10 мкм² напряжением +20 В с помощью кантилевера, затем на внутреннюю часть воздействовали напряжением -20 В. Получившаяся структура «box-in-box» исследовалась методом PFM (снимался сигнал остаточного пьезоотклика). Рисунок 2 отражает процесс локального переключения поляризации под действием электрического поля. При напряжении -20 В происходит полное переключение поляризации.

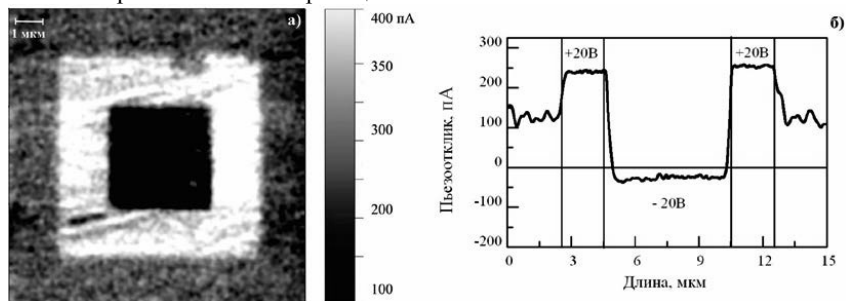


Рис.2. Изображение сигнала остаточного пьезоотклика после поляризации постоянным напряжением ± 20 В (а) и его профиль (б).

Таким образом, методом PFM было установлено, что субмикронные пленки ПДФ характеризуются спонтанной поляризацией. Чем меньше толщина полимерной пленки, тем больше относительная величина спонтанной поляризации. Наблюдаемая разница может быть связана с влиянием внутреннего поля полимерной пленки на поверхностный слой. Ранее, в работе [9] были представлены результаты исследования пленок ПДФ методом электронной дифракции на просвет. Какого-либо кристаллического упорядочения в объеме пленки обнаружено не было. Наличие бокового фталидного фрагмента молекул с относительно большим дипольным моментом и спонтанной поляризацией пленок подтверждают предположения о дипольном упорядочении поверхности полимерной пленки, которая привлекается для объяснения аномально высокой проводимости вдоль границы раздела полимер/полимер (Gadiev R.M. et. al., 2014).

Чем тоньше полимерная пленка, тем более идеальны по форме создаваемые домены. По результатам исследования локально-точечной поляризации пленок можно сделать предположение, что уменьшение одной из пленок до сверхтонких толщин (менее 100 нм) при создании интерфейса двух полимерных пленок из ПДФ должна существенным образом увеличить проводимость двумерной структуры. Однородное переключение поляризации в наноразмерной области свидетельствует о проявлении сегнетоэлектрических свойств в субмикронных пленках ПДФ. Использование данной методики при исследовании традиционных полимерных сегнетоэлектриков обнаруживает в них аналогичные проявления спонтанной поляризации и переключения поляризации (Bystrov V.S. et. al., 2007). Ответ на вопрос, можно ли считать поверхность ПДФ двумерным сегнетоэлектриком, требует дальнейших исследований.

Список литературы

1. Лачинов А.Н. Электроника тонких слоев широкозонных полимеров / А.Н. Лачинов, Н.В. Воробьева / УФН. 2006. Том 176. № 12. С. 1249-1266.
2. Budkowski, A. Interfacial phenomena in thin polymer films: phase coexistence and segregation / Adv. Polym. Sci. – Springer Berlin Heidelberg (1999). pp. 1-111.
3. Салихов, Р.Б. Свойства транспортног ослоя, сформированного на границе раздела двух полимерных пленок / Р.Б. Салихов, А.Н. Лачинов, В.М. Корнилов, Р.Г. Ракмеев // ЖТФ. 2009. Том. 79. № 4. С. 131-135.

4. Гадиев, Р.М. Аномально высокая проводимость вдоль интерфейса двух полимерных диэлектриков / Р.М. Гадиев, А.Н. Лачинов, В.М. Корнилов, Р.Б. Салихов, Р.Г. Рахмеев, А.Р. Юсупов. // Письма в ЖЭТФ. 2009. Том. 90. Вып. 11. С. 821-825.
5. Gadiev, R.M. The conducting polymer/polymer interface / R.M.Gadiev, A.N.Lachinov, V.M.Kornilov, et al. // Appl. Phys. Lett. 2011. Vol. 98. P. 173305-173309.
6. Блинов, Л.М. Двумерные сегнетоэлектрики / Л.М. Блинов, В.М. Фридкин, С.П. Палто, А.В. Буне, П.А. Даубен, С. Дюшарм // УФН. 2000. Том. 170. С. 247-262.
7. Fridkin, V.M. Ferroelectricity at the nanoscale / V.M. Fridkin, S. Ducharme // Phys.Usp. 2014. Vol. 57. P. 597–603.
8. Gruverman, A. Asymmetric nanoscale switching in ferroelectric thin films by scanning force microscopy / A. Gruverman, A.L. Kholkin, A. Kingon, H. Tokumoto // Appl. Phys. Lett. 2001. Vol. 78. P. 2751-2755.
9. Kornilov, V.M. Electron-microscopic analysis of polymer thin films capable of switching to the conductive state / V.M. Kornilov, A.N. Lachinov // Synth.Metals. 1992. Vol. 53. P. 71-74
10. Gadiev, R.M. Effect of dipole ordering on the electrical properties of the interface between two organic insulators / R.M. Gadiev, A.N. Lachinov, A.F. Galiev, L.R. Kalimullina, I.R. Nabiullin // JETP Letters. 2014. Vol. 100. P. 251-255.
11. Bystrov, V.S. Nanoscale polarization patterning of ferroelectric Langmuir–Blodgett P (VDF-TrFE) films / V.S. Bystrov, I.K. Bdikin, D.A. Kiselev, et al. // J. Phys. D: Appl. Phys. 2007. Vol. 40. P. 4571-4575.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Корнилов Виктор Михайлович**, д-р. ф.-м.наук, профессор кафедры прикладной физики и нанотехнологий Института физики, математики, цифровых и нанотехнологий
2. **Карамов Данфис Данисович**, канд. ф.-м.наук, ассистент кафедры ПФН ИФМЦИНТ
3. **Хайретдинов Руслан Равилевич**, студент 4 курса ИФМЦИНТ
4. **Оразова Сабина Батыровна**, студентка 4 курса ИФМЦИНТ

УДК 004.023

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ НАСТРОЕК ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ НА БАЗЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА¹

Михайлова А.Н., Никитин В.К., Рамазанова Р.Р., Филиппова А.С.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье рассматривается использование генетического алгоритма для решения задачи маршрутизации транспорта. Проводится оценка и выявление эффективных настроек основных процедур алгоритма на базе программного модуля. Приведены результаты вычислительного эксперимента.

Ключевые слова: задача маршрутизации транспорта, генетический алгоритм, процедура мутации, программный модуль.

IDENTIFYING EFFECTIVE SETTINGS THE SOFTWARE MODULE ON THE BASIS OF GENETIC ALGORITHM

Abstract. The article discusses the use of a genetic algorithm to solve the Vehicle Routing Problems. Evaluation and identification of the effective settings of the basic procedures of the algorithm based on the software module is carried out. The results of a computational experiment are presented.

Keywords: Vehicle Routing Problems, Genetic algorithm, mutation procedure, VRP, software module.

В наше время большое внимание уделяется транспортной логистике, в частности построению рациональных маршрутов при транспортировке груза. Это внимание обусловлено тем, что от эффективности решения задачи маршрутизации зависит конечная стоимость товара или услуги [2]. Так как затраты на перевозку или доставку грузов существенная статья расходов, которая подчас соизмерима со стоимостью самого товара или оказываемой услуги. Для сокращения расходов в этой области необходимо совершенствование логистических информационных систем в части построения маршрутов путем создания эффективных программных решений расчета рациональных маршрутов транспортных средств [2].

Существует множество вариантов построения маршрутов. Большое значение имеет количество пунктов для посещения, от которого зависит выбор метода для решения подобных NP-полных задач. Так, например, для решения задач небольшой размерности можно эффективно использовать точные методы. Тогда в процессе решения, который не будет требовать большого времени на расчеты, строится оптимальный (кратчайший) маршрут. Однако при увеличении количества клиентов использовать точные методы и алгоритмы не представляется возможным, так как они являются экспоненциальными алгоритмами, и на нахождение оптимального маршрута тратится слишком много времени, что на практике бывает нецелесообразным. В таких случаях используются эвристические и мета-эвристические алгоритмы. Они не гарантируют нахождение оптимального решения, но выдают рациональные, приемлемые для применения, маршруты. Наибольший интерес представляют мета-эвристические алгоритмы, которые направлены на исследование наиболее перспективных пространств решений. Главное условие для успешности таких алгоритмов – результат, качественно превосходящий классические эвристики. К мета-эвристическим и относится генетический алгоритм, процедуры которого используются в программном модуле, описанном в данной статье.

Генетический алгоритм основывается на моделировании биологических процессов популяционной генетики, поэтому в алгоритме используется терминология, напоминающая биологическую [1]. Так, пункт для посещения называется геном, последовательность посещения маршрутов – хромосомой или особью, а набор хромосом – популяцией. Операторы генетического алгоритма также имеют название сходное с биологическими терминами. А именно: скрещивание – процедура обмена генами между двумя особями, для создания новой (дочерней) особи, мутация – оператор генетического алгоритма, при использовании которого в случайное место в хромосоме вставляется ген или несколько генов. После проведения так процедур происходит корректировка – исследование особи на предмет повторяющихся генов и в случае нахождения удаления их, а также добавление недостающих в хромосоме. Скрещивание отвечает за поиск рационального решения в пределах одной области решений, а мутации обеспечивают генетическое разнообразие, то есть переход в другую область поиска. Мутации носят случайный характер, и при их проведении не учитывается улучшат ли они решение или сделают его непригодным для дальнейшего использования.

Итак, при решении задачи с помощью генетического алгоритма используется следующий алгоритм (рисунок 1):

1. формируется начальная популяция (для ее создания может быть использован эвристический алгоритм или случайный метод);
2. вычисляется целевая функция (общая длина (стоимость) маршрута) для каждой особи популяции;
3. из популяции выбирается пара хромосом-родителей (выбор может носить как случайный характер, так и быть обусловлен каким-либо признаком особей);
4. проводится скрещивание выбранной пары хромосом и корректировка результата;
5. с определенной степенью вероятности проводится мутация с последующей корректировкой;
6. пункты 2-5 повторяются до тех пор, пока не будет сформирована новая популяция;
7. проводится проверка достижения критерия окончания;
8. если критерий достигнут, то решение считается найденным, в противном случае пункты 2-7 повторяются снова[3].



Рис. 1 - Блок-схема генетического алгоритма

Используя разработанный генетический алгоритм и алгоритм ближайшего соседа, был создан настраиваемый программный модуль.

Программный модуль может запускаться в следующих режимах:

- Запуск алгоритма ближайшего соседа с началом в первой пунктке;
- Запуск алгоритма ближайшего соседа с началом в последнем пунктке;
- Запуск эволюционного алгоритма;
- Запуск генетического алгоритма;

Программный модуль содержит следующие типы настроек генетического алгоритма:

- Определение количества итераций;
- Определение количества мутаций (в шт);
- Определения вероятности мутации на каждом шаге;
- Определение количества родительских особей;

Были выбраны несколько типов настроек программного модуля для проведения вычислительного эксперимента:

1. Алгоритм с обязательной мутацией (мутация происходит с вероятностью 100%, количество итераций – 100 000);
2. Алгоритм с малой вероятностью мутаций (мутация происходит с вероятностью 10%, количество итераций равно 100 000);
3. Алгоритм с равнозначным количеством мутаций (количество мутаций равно размерности матрицы, количество итераций 100 000, количество родительских особей на каждом шаге – 10);
4. Алгоритм ближайшего соседа (АБС) с началом в последней точке;
5. АБС с началом в первой точке.

Вычислительный эксперимент был проведен для матриц размерностью 10, 20 и 50 пунктов для посещения.

Было решено определять отклонение значения целевой функции в процентном отношении от результата алгоритма ближайшего соседа с началом в первом пункте. Было определено, что для каждого из видов размерности матрицы лучшее решение было получено с помощью алгоритма с равнозначным количеством мутаций. Также стоит отметить, что обе вариации алгоритма ближайшего соседа дают стабильно хороший результат, однако их результат хуже, чем результат алгоритма с равнозначной мутаций в среднем на 17%. Более наглядно результаты вычислительного эксперимента представлены на рисунке 2.

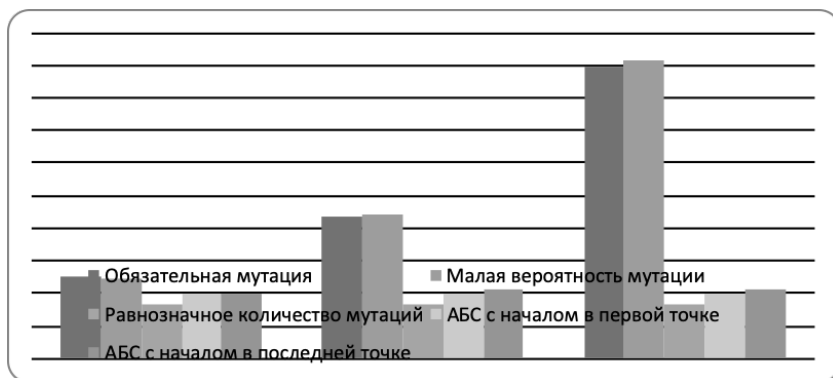


Рис. 2 - Диаграмма, демонстрирующая результаты вычислительного эксперимента

Подытоживая, можно сказать, что при использовании процедуры генетического алгоритма необходимым условием является его настройка и подбор эффективных параметров. Хорошо подобрав параметры можно улучшить классическое решение алгоритма ближайшего соседа и сократить издержки.

Список литературы

1. Батищев, Д.И. Генетические алгоритмы решения экстремальных задач [Текст] / Д.И. Батищев. – Нижний Новгород, 1995. – 24 с.

2. Филиппов, Д.В. Управление и оптимизация процесса формирования маршрутов поставок потребительских товаров в распределительных центрах [Текст]: диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Д.В.Филиппов [Место защиты: Гос. ун-т упр.]. – Москва, 2012. – 187 с.

3. Филиппова, А.С. Алгоритмическое обеспечение транспортно-логистических информационных систем на базе метаэвристик [Текст] : Перспективные информационные технологии в научных исследованиях, проектировании и обучении (ПИТ 2012): труды научно-технической конференции с международным участием и элементами научной школы для молодежи, посвященной 40-летию кафедры информационных систем и технологий СГАУ / под ред. С.А. Прохорова./ А.С.Филиппова, Ю.И.Валиахметова, Р.В. Фролов – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2012. – 257-260с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Михайлова Анастасия Николаевна, магистрант
2. Никитин Владимир Константинович, студент,
3. Рамазанова Рузана Разифовна, преподаватель
4. Филиппова Анна Сергеевна, д-р.т. наук, профессор

УДК517.928

ОБ АСИМПТОТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПО СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ОСЦИЛЛИРУЮЩИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Султанаев Я.Т., ¹Сагитова А.Р.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумулы, г. Уфа, Россия

¹Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия

Аннотация. Доказана асимптотическая устойчивость системы дифференциальных уравнений первого порядка с осциллирующими коэффициентами, к которой не применима теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.

Ключевые слова: асимптотические методы, обыкновенные дифференциальные уравнения.

ON ASYMPTOTIC STABILITY BY SYSTEM OF DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH OSCILLATING COEFFICIENTS

Abstract. The asymptotic stability of a system of first-order differential equations with oscillating coefficients has been proved, to which Lyapunov's stability theorem on the first approximation is not applicable.

Keywords: asymptotical methods, ODE.

Введение

Хорошо известна [1] теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости по первому приближению.

Теорема 1. Пусть для системы

$$\frac{dx_i}{dt} = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + \varphi_i(t, x_1, \dots, x_n), \quad i = \overline{1, n},$$

где $x \in \square^n$, $\varphi_i(t, x_1, \dots, x_n)$ - бесконечно малая порядка выше первого

по сравнению с $\|x\|$, выполнены условия:

1) все $Re \lambda_i < 0, \forall i$, где λ_i собственные значения матрицы A ;

2) $\forall i, 1, n$ справедлива оценка

$$|\varphi_i(t, x_1, \dots, x_n)| \leq M(\sum_{j=1}^n x_j^2)^{1/2+\alpha};$$

3) все собственные значения матрицы A простые.

Тогда нулевое решение системы асимптотически устойчиво по Ляпунову.

Что означает как известно по определению:

решение $x = \psi(t)$ системы $\frac{dx}{dt} = f(t, x)$ называется асимптотически устойчивым по Ляпунову при $t \rightarrow \infty$, если для любого $\varepsilon > 0$, существует $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для любого решения $x = x(t)$ системы из неравенства $\|\psi(t_0) - x(t_0)\| < \delta$ следует неравенство $\|\psi(t) - x(t)\| < \varepsilon, \forall t \geq t_0$ и кроме того выполняется условие $\lim_{x \rightarrow +\infty} \|\psi(t) - x(t)\| = 0$.

Эта теорема существенно опирается на малость возмущения линейной системы и при ее доказательстве используется лемма Гронуолла. В настоящей заметке мы рассматриваем системы, к исследованию устойчивости которых эта теорема неприменима.

Приведем пример.

$$\begin{cases} y_1' = -y_1 + by_2 \sin e^t, \\ y_2' = -2y_2. \end{cases}$$

Очевидно, что данная система не удовлетворяет условиям теоремы 1 устойчивости по первому приближению. Второе уравнение имеет решение $y_2 = C_2 e^{-2t}$, подставим его в первое уравнение:

$$y_1' = -y_1 + bC_2 e^{-2t} \sin e^t.$$

Тогда, $y_1 = C_1(t) e^{-t}$

$$C_1' e^{-t} - C_1 e^{-t} = -C_1 e^{-t} + bC_2 e^{-2t} \sin e^t,$$

$$C_1(t) = \int_0^t bC_2 e^{-t} \sin e^t dt + C_1$$

.

Покажем, что нулевое решение устойчиво. Очевидно

$$y(0) = (y_1(0), y_2(0))^T = (C_1, C_2).$$

Пусть	$\ y(t)\ = \max\{ y_1 , y_2 \},$	тогда	если
$\ y(0)\ = \max\{ C_1 , C_2 \} < \delta,$			то

$$\|y(t)\| = \max\{|y_1(t)|, |y_2(t)|\} = e^{-t} \max\left\{\left|C_1 + C_2 \int_0^t b e^{-\tau} \sin \tau d\tau\right|, |C_2 e^{-t}|\right\} \leq \max\left\{\left|C_1 + C_2 \int_0^t b e^{-\tau} \sin \tau d\tau\right|, |C_2|\right\}$$

Заметим, что интеграл $\int_0^\infty b e^{-\tau} \sin \tau d\tau$ сходится абсолютно,

$$\left|\int_0^t b e^{-\tau} \sin \tau d\tau\right| \leq |b| \int_0^t e^{-\tau} d\tau = |b|(1 - e^{-t}) \leq 2|b|,$$

откуда $\|y(t)\| \leq \max\{|C_1| + 2|C_2||b|, |C_2|\} < \varepsilon, \forall t > 0$ как только $\delta = \varepsilon/(1 + 2|b|)$.

Сформулируем более общий результат. Рассмотрим следующую систему

$$\frac{dy}{dt} = By + A \sin t^2 y, \quad y = (y_1, y_2)^T, \quad (1)$$

где B и A - постоянные матрицы 2×2 , причем матрица B имеет вещественные простые отрицательные собственные значения λ_1 и λ_2 . Тогда как известно с помощью неособого преобразования эта система приводится к виду

$$\frac{du}{dt} = \Lambda u + \tilde{A} \sin t^2 u, \quad (2)$$

где $\Lambda = \text{diag}\{\lambda_1, \lambda_2\}$, $u = (u_1, u_2)^T$, $\tilde{A}$ - постоянная матрица.

Теорема 2. Нулевое решение системы (1) асимптотически устойчиво по Ляпунову.

Наметим идею доказательства. С помощью замены $u = e^{\lambda_1 t} v$, $v = (v_1, v_2)^T$ придем к системе дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dv_1}{dt} = (\tilde{a}_{11}v_1 + \tilde{a}_{12}v_2) \sin t^2, \\ \frac{dv_2}{dt} = (\lambda_2 - \lambda_1)v_2 + (\tilde{a}_{21}v_1 + \tilde{a}_{22}v_2) \sin t^2 \end{cases} \quad (3)$$

Эта система эквивалентна системе интегральных уравнений

$$\begin{cases} v_1(t) = \int_0^t [\tilde{a}_{11}v_1(\tau) + \tilde{a}_{12}v_2(\tau)] \sin \tau^2 d\tau + C_1, \\ v_2(t) = C_2 e^{(\lambda_2 - \lambda_1)t} + \int_0^t e^{(\lambda_2 - \lambda_1)(t - \tau)} [\tilde{a}_{21}v_1(\tau) + \tilde{a}_{22}v_2(\tau)] \sin \tau^2 d\tau. \end{cases} \quad (4)$$

Из последних формул следует $u_1(0) = C_1, u_2 = C_2$.

Устойчивость по Ляпунову означает, что если $\|u(0)\| = \max\{|C_1|, |C_2|\}$ мала, то $\|u(t)\|$ также мала, при $t > T$, где T - некоторое положительное число.

Из (4) следует, что

$$\begin{cases} u_1(t) = C_1 e^{\lambda_1 t} + e^{\lambda_1 t} \int_0^t [\tilde{a}_{11}u_1(\tau) + \tilde{a}_{12}u_2(\tau)] e^{-\lambda_1 \tau} \sin \tau^2 d\tau, \\ u_2(t) = C_2 e^{\lambda_2 t} + e^{\lambda_2 t} \int_0^t [\tilde{a}_{21}u_1(\tau) + \tilde{a}_{22}u_2(\tau)] e^{-\lambda_2 \tau} \sin \tau^2 d\tau \end{cases} \quad (5)$$

Теперь нам нужно показать, что из малости $|C_1|, |C_2|$ следует малость $\|u(t)\|$ при $t > T$. Для этого далее поступим так же, как в работах [2],[3], а именно, при помощи интегрирования по частям получим под интегралом быстро

убывающий множитель и воспользуемся тем, что интеграл $\int_t^\infty \text{sine}^{t^2} dt$ сходится условно. Действительно,

$$\begin{aligned} \int_t^N \text{sine}^{t^2} dt &= \\ \int_t^N \frac{e^{-t^2}}{2t} 2te^{t^2} \text{sine}^{t^2} dt &= - \int_t^N \frac{e^{-t^2}}{2t} d(\text{cose}^{t^2}) = - \frac{e^{-t^2}}{2t} \text{cose}^{t^2} \Big|_t^N + \\ \int_t^N \left(\frac{e^{-t^2}}{2t} \right)' \text{cose}^{t^2} dt & \end{aligned}$$

Первое слагаемое в правой части равенства конечно за счет наличия быстро убывающей экспоненты e^{-t^2} , по той же самой причине конечно и второе слагаемое.

Далее, очевидно, наличие убывающих экспонент обеспечивает малость правых частей (5) при $t \rightarrow \infty$, что в свою очередь влечет асимптотическую устойчивость по Ляпунову

Теперь, возвращаясь к переменной $y(t)$ получаем ее малость при $t \rightarrow \infty$.

Замечание 1. Полученный результат справедлив для системы дифференциальных уравнений 1-го порядка произвольной размерности.

Замечание 2. Понятно, что наличие после интегрирования по частям убывающих экспонент e^{-t^2} обеспечивает справедливость аналогичной теоремы и для случая кратных собственных значений.

Замечание 3. Все сказанное справедливо и в случае, когда собственные значения являются комплексными с отрицательными вещественными частями.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ №18-01-00250-А.

Список литературы

1. Федорюк М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. 3-е изд. - «Лань». СПб. 2003. 448с.
2. Myakina O. V., Nazirova E. A., Valeyeva L. R. On asymptotic behavior of solutions of the first-order differential equations with a strongly oscillating coefficient. // Vestnik Bashkirskogo universiteta. Vol. 21. 2016. No. 3. Pp. 549-550.
3. Валеев Н. Ф., Назирова Э. А., Султанаев Я.Т. О новом подходе к изучению асимптотического поведения решений сингулярных дифференциальных уравнений. // Уфимск. матем. журн., 2015. Т. 7. №3. С. 9-15.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Султанаев Яудат Талгатович, профессор, доктор физ-мат.наук, профессор БГПУ им. Акумоллы, Уфа, sultanaevyt@gmail.com

2. Сагитова Айгуль Рашитовна, доцент, кандидат физ-мат.наук, доцент БашГУ, mohlesnoy@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНОЙ СРЕДЫ В ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

Фатыхов М.А.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Исследован один из новых способов ликвидации асфальто-парафиновых и газогидратных пробок в нефтепроводах с помощью передвижного источника электромагнитного излучения. Для модельной задачи получено выражение объемного источника тепла для волны типа H_{11} ; рассчитаны изменения температуры на внутренней поверхности трубы.

Ключевые слова: однофазная среда, температура, электромагнитное поле.

INVESTIGATION OF A SINGLE-PHASE MEDIUM IN A HIGH-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD

Abstract. One of the new ways of elimination of asphalt-paraffin and gas hydrate plugs in oil pipelines by means of a mobile source of electromagnetic radiation is investigated. For the model problem, the expression of the volumetric heat source for the wave type H_{11} is obtained; the temperature changes on the inner surface of the pipe are calculated.

Key words: single-phase medium, temperature, electromagnetic field

Борьба с асфальтосмолопарафиновыми отложениями и ликвидация их в трубах в нефтегазовой области представляют собой острую проблему [1-9]. В связи с этим в настоящей работе исследован один из новых способов ликвидации асфальто-парафиновых и газогидратных пробок в нефтепроводах с помощью передвижного источника электромагнитного излучения. Передвижной источник электромагнитного излучения устраняет пробку путем ее расплавления вследствие выделения тепла при поглощении электромагнитной волны. Скорость его передвижения определяется скоростью движения границы раздела жидкой и твердой фаз в процессе плавления асфальто-парафинового отложения под воздействием электромагнитного излучения. Для модельной задачи получено выражение объемного источника тепла для волны типа H_{11} ; рассчитаны изменения температуры на внутренней поверхности трубы.

Процесс нагревания и плавления парафиновой пробки описаны на основе уравнения теплопроводности с заданным внешним тепловым источником. Трубу, заполненную диэлектриком (парафиновой пробкой), в электродинамическом смысле можно рассматривать как круглый волновод. Предполагалось, что диэлектрик полностью заполняет металлический волновод. Задачу считаем аксиально-симметричной. Распределение температуры в волноводе описывается уравнением теплопроводности без явного выделения фаз:

$$\rho c_T \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\lambda r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial z} \right) + Q(r, z, t) \quad (1)$$

где ρ , c , λ – плотность, удельная теплоемкость и λ – теплопроводность высокопарафинистой нефти соответственно. Плотность и теплопроводность считаем не зависящими от температуры.

Уравнение теплопроводности (1) необходимо дополнить граничными условиями. На торце пробки $z = 0$ зададим граничное условие в виде конвективного теплообмена по закону Ньютона:

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=0} = \chi_1 [T(r, 0, t) - T_0],$$

где T_0 - температура окружающей среды и начальная температура парафиновой пробки, χ_1 - коэффициент теплообмена. На удаленном торце пробки $z=H$ теплообмен отсутствует:

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=H} = 0.$$

На боковой поверхности цилиндра $r=R$ граничное условие также записывается в виде закона конвективного теплообмена, но с другим коэффициентом теплообмена χ и с учетом тепловыделения вследствие поглощения электромагнитной волны на

$$\text{поверхности металлического волновода: } \lambda \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=R} = \chi [T(R, z, t) - T_0] - q(z, t),$$

где $\chi = Nu \frac{\lambda}{R}$ - коэффициент теплообмена с внешней средой, Nu - число Нуссельта.

Плотность источников тепла вычисляется по следующей формуле:

$$Q = \frac{\omega \varepsilon' \varepsilon_0 t g \delta}{2} |\dot{E}|^2, \quad t g \delta \approx \frac{\varepsilon_d''}{\varepsilon_d'}, \quad (2)$$

где ε_0 - диэлектрическая постоянная; $t g \delta$ - тангенс угла диэлектрических потерь пробки; $\dot{E}$ - комплексная амплитуда напряженности электрического поля. Возникновение внутренних источников тепла в такой диэлектрике при его взаимодействии с высокочастотным электромагнитным полем и, как следствие, изменение температуры и давления в нем представляет физическую основу метода разложения парафино-газогидратных пробок, образующихся в различных узлах нефтегазопромыслового оборудования [1-9].

Рассмотрим волну типа H_{11} . Выражения для составляющих векторов поля волн типа H_{11} в круглом волноводе имеют следующий вид:

$$\dot{E}_r = j \frac{\omega \mu_a}{g^2 r} m H_0 J_m(g r) \sin m \varphi \cdot e^{-j h z}, \quad \dot{E}_\varphi = j \frac{\omega \mu_a}{g} H_0 J_m(g r) \cos m \varphi \cdot e^{-j h z}, \quad \dot{E}_z = 0.$$

Для волны типа H_{11} , $m=1$ и $n=1$, и пусть $z=0$, тогда получим следующее выражение: $\dot{E}_r = \frac{\omega \mu_a}{g^2 r} H_0 J_1(g r) \sin \varphi$, $\dot{E}_\varphi = \frac{\omega \mu_a}{g} H_0 J_1(g r) \cos \varphi$, т.к. непрерывным является компонента $\dot{E}_r$ и $\dot{E}_\varphi$, то получим: $|\dot{E}|^2 = |\dot{E}_r|^2 + |\dot{E}_\varphi|^2$.

$$|\dot{E}|^2 = \left(\frac{\omega \mu_{11}}{g^2 r} H_0 J_1(g r) \sin \varphi \right)^2 + \left(\frac{\omega \mu_{11}}{g} H_0 J_1(g r) \cos \varphi \right)^2,$$

$$Q = \frac{\omega \varepsilon' \varepsilon_0 t g \delta}{2} \frac{\beta_{11}^2}{\mu_{11}^2} \times P \left[J_1^2 \left(\mu_{11} \frac{r}{R} \right) \cos^2 \varphi + J_1^2 \left(\mu_{11} \frac{r}{R} \right) \sin^2 \varphi \right],$$

где P - ВЧ мощность источника электромагнитного излучения.

Формула для расчета мощности, переносимой волной типа H_{11} в круглом волноводе, вычисляется по следующей формуле:

$$P = 0.5 R \operatorname{Re} \int_{r_1}^{r_2} \int_0^{2\pi} \dot{E}_r \dot{H}_\varphi r d r d \varphi = \frac{\pi \varepsilon_0 R^2}{4.28 \mu_{11}} E_0^2 \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_{kp}} \right)^2}$$

где $\lambda_{кр} = \frac{2\pi R}{\mu_{01}}$ - критическая длина волны.

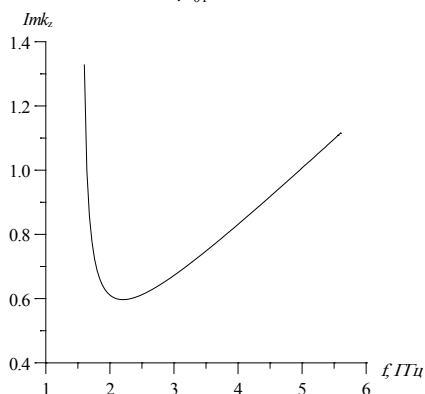


Рис. 1. Мнимая часть продольного волнового числа, как функция частоты для металлического цилиндрического волновода, заполненного парафином

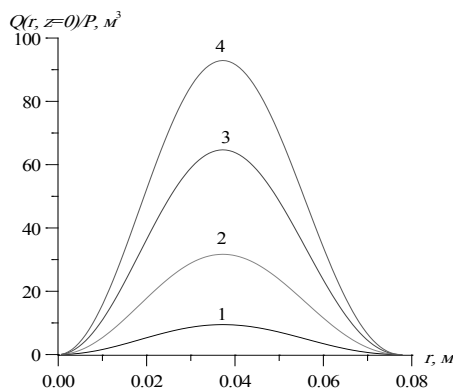


Рис. 2. Поперечное распределение плотности мощности тепловых потерь, нормированной на мощность источника в цилиндрическом волноводе, заполненном парафином $f, 10^9$ Гц; 1 – 1,6; 2 – 2; 3 – 3; 4 – 4

Приведенные численные результаты получены для модельного нефтепровода радиуса $R = 0.0775$ м. Стенка нефтепровода сделана из стали с проводимостью $\sigma = 0.37 \cdot 10^{17} \text{ с}^{-1}$. Длина парафиновой пробки выбрана, равной $H = 5$ м.

На рис.1 приведен график зависимости мнимой части продольного волнового числа k_z'' от частоты для приведенных выше параметров цилиндрического волновода и асфальто-парафиновой пробки. Мнимая часть продольного волнового числа имеет минимум $k_z'' \approx 0.459 \frac{1}{\text{м}}$ на частоте $f \cong 2 \cdot 10^9$ Гц и растет при дальнейшем увеличении частоты. Процесс перехода твердой фазы парафина в жидкую существенным образом определяется распределением плотности мощности объемного тепловыделения $Q(r, z)$. На рис.2 приведены распределения $Q(r, z = 0)$, нормированные на мощность источника, в поперечном сечении волновода для различных частот. С увеличением частоты растет поперечная компонента электрического поля. Наиболее однородное в поперечном сечении распределение плотности мощности тепловыделения обеспечивают волны с частотами $f = 1.4$ ГГц и $f = 2$ ГГц. Расчеты вышеописанного уравнения теплопроводности при краевых условиях показывает, что разогрев пробки является однородным и расплавление парафина должно происходить практически одновременно по всему поперечному сечению диэлектрической пробки. Вследствие этого не будет сильного перегрева отдельных слоев нефти и снижения эффективности ликвидации парафиновой пробки.

Список литературы

1. Абдуллина В.А., Фатыхов М.А. Электромагнитный способ плавления парафина в трубе // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2012. – № 7. – С. 25 – 28.
2. Абдуллина В.А., Фатыхов М.А. Расплавление твердых отложений в трубопроводах движущимся источником электромагнитного поля // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2012. – № 6. – С. 60 – 68.
3. Фатыхов М.А., Багаутдинов Н.Я., Фатыхов Л.М. Определение частоты электромагнитного воздействия на гидратопарафиновые отложения в подземном

оборудовании скважин // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2007. – № 1. – С. 78.

4. Фатыхов М.А., Багаутдинов Н.Я. Воздействие электромагнитного поля на процесс кристаллизации парафина // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2007. – № 1. – С. 93.

5. Фатыхов Л.М., Галкин С.В., Фатыхов М.А. Применение численного моделирования для оценки эффективности электромагнитной очистки скважин от асфальтосмолопарафиновых отложений // Нефтяное хозяйство. – 2018. – №8. – С. 56–59.

6. Фатыхов М.А., Багаутдинов Н.Я., Фатыхов Л.М. Предотвращение отложения парафина, солей и гидратов // Нефтепромысловое дело. – 2007. – № 7. – С. 48 – 51.

7. Фатыхов М.А., Фатыхов Л.М. СВЧ электромагнитный метод плавления парафиновой пробки в разомкнутой коаксиальной системе // Инженерно-физический журнал. 2015. – Т. 88. – № 3. – С. 697 – 702.

8. Фатыхов М.А. Особенности нагрева и плавления парафина в коаксиальной трубе высокочастотным электромагнитным излучением //Теплофизика высоких температур. – 2002. – Т. 40. – № 5. – С. 802.

9. Фатыхов М.А., Фатыхов Л.М. Особенности фазовых переходов в сверхвысокочастотном электромагнитном поле // Научное обозрение. – 2014. – № 8-2. – С. 576 – 580.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

1. Фатыхов Миннехан Абузарович, д-р физико-математических наук, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, профессор

УДК 004.4

ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ И КОНТРОЛЯ ВЕСА

Хакимова А.В., Титова Л.Н.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Мобильная разработка является весьма актуальной, так как смартфоны уже занимают неотъемлемую часть жизни не только современной молодежи, но и людей преклонного возраста. Наиболее популярными мобильными операционными системы являются Android от компании Google, которая занимает лидирующее место не один год, IOS от Apple и MicrosoftPhone от Microsoft.

Ключевые слова: мобильная разработка, проект, платформа, возрастной диапазон, инструменты.

EFFICIENCY FACTORS FOR CREATING A MOBILE APPLICATION FOR PROPER NUTRITION AND WEIGHT CONTROL

Abstract. Mobile development is very relevant, since smartphones already occupy an integral part of the lives of not only modern youth, but also elderly people. The most popular

mobile operating systems are Google's Android, which has been a leader for years, Apple's IOS, and Microsoft's Microsoft Phone.

Keywords: mobile development, project, platform, age range, tools

Мобильные приложения являются новейшими IT-инструментами для автоматизации мобильной торговли, мерчендайзинга, дистрибуции, банковской финансовой деятельности. Они способны выполнять не только самостоятельные, но и вспомогательные задачи. Мобильные приложения могут разрабатываться различными организациями – предприятиями торговли, банками, платежными системами и другими компаниями. С их помощью могут решаться разнообразные задачи: совершаться покупки, осуществлять заказ товара, мобильный банкинг и других финансовые операции, реализовываться управленческие решения. Хотя и пользователями мобильных устройств в современном мире могут являться дети уже с четырех лет и даже люди за шестьдесят, наиболее сознательно и целенаправленно используют мобильные приложения аудитория от четырнадцати до тридцати лет.

Данный возрастной диапазон характеризуется повышенным стремлением к совершенству во всем. Чтобы этого достичь пользователям необходимо изучить огромное количество информации на многих ресурсах. Объединив хотя бы несколько факторов, жизнь станет проще, что очень оценят пользователи, стремящиеся к экономии своего времени. Нашей первичной целью стало убеждение в актуальности задуманного проекта. Для этого создали опрос с помощью платформы GoogleForm и попросили пройти его своих друзей, коллег и знакомых. Проанализировав результаты проведенного исследования, относительно данной работы мы получили следующие статистические данные.

Исходя из того, что из 100% опрошенных женщин, 83% необходимо данное приложение, а из 100% мужчин – всего 15%, следует сделать вывод о том, что данное приложение больше ориентировано на женскую аудиторию. Возрастной диапазон у женского пола также оказался значительно шире, чем у мужского. И учитывая все остальные процентные показатели, можно с уверенностью сказать, что мобильное приложение «WeightControl» актуально и его использование может помочь многим пользователям полюбить себя, что является главной целью разработки.

Таблица 1 - Результаты исследования

Пол	Необходимость в использовании приложения, %	Возрастной диапазон, лет	Необходимость в рецептах, %	Необходимость в инструкции и физ. упражнении, %	Необходимость в уходе за лицом, %
мужчины	15	16-25	73	90	93
Женщины	83	14-45			

В результате изучения данной предметной области мы пришли к следующему выводу о необходимости объединения сферы ухода за лицом, за телом и внедрение в жизнь правильного и вкусного питания остается актуальным. Мобильное приложение «WeightControl» - это информационный минимум трех сфер жизнедеятельности в кармане: уход за лицом, приведение тела в форму и приготовление «правильной» еды.

На рис. 1 представлена схема «КАК ЕСТЬ» в нынешней ситуации. В качестве сравнения рассматривались мобильные приложения в свободном доступе на сервисной площадке PlayMarket от компании Google.

1. «Дневник контроля веса». Данное приложение вмещает в себе лишь данные об изменении веса.

2. «Весовой дневник и калькулятор ИМТ». Так же, как и первый вариант, приложение имеет данные об изменении веса и расчеты зависимости индекса массы тела от веса.

3. «Идеальное тело: пропорции». Приложение содержит в себе теорию по параметрам идеального тела и дневник для отслеживания результатов физической деятельности.

4. «Диетические рецепты». Содержит в себе рецепты правильного питания для похудения, которые могут также помочь в поддержании стабильно хорошего веса.

В результате изучения существующих мобильных приложений на эту тему, были выделены 4 актуальные темы для внедрения в разработку: чистое лицо, физические упражнения, рецепты и формулы для расчетов параметров тела пользователя.

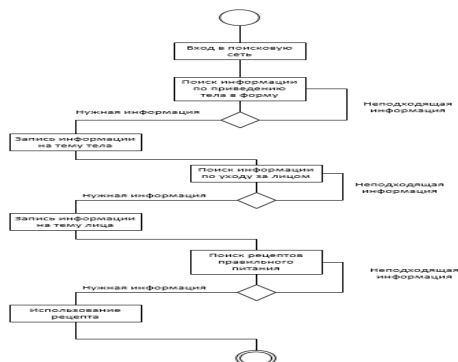


Рис. 1. Схема «КАК ЕСТЬ»

Следующим этапом стал отбор информации для каждого раздела. В этом нам помогли несколько Web-сайтов.

Мобильное приложение будет содержать в себе четыре раздела: уход за лицом, калькулятор по подсчету индексов тела относительно веса, физические упражнения и рецепты правильного питания. Рассмотрим их более подробно.

Уход за лицом. Ритм современной жизни, в которой сложно избежать стрессовых ситуаций, уровень загрязненности атмосферы, редкие вылазки на природу – в тишину и к свежему воздуху, неправильно подобранная косметика и недостаток времени за уходом за лицом приводят к тому, что наша кожа нуждается в обязательном правильном уходе, ей необходимо питание и увлажнение.

Иногда окружающая обстановка неотвратимо влияет на состояние кожи. Загазованный городской воздух запускает чрезвычайно активные процессы окисления в клетках кожи, что повергает ее в плачевное состояние. В зависимости от особенностей организма, последствия негативных внешних и внутренних воздействий могут проявляться постепенно, а в некоторых случаях – внезапно и выраженно дают о себе знать. Именно поэтому регулярный уход за лицом необходим в нынешнее время каждому человеку для сохранения здоровья и жизненных сил кожи.

В данной сфере большую роль играет важность профессионального подхода к процедурам. Для этого в приложении «Weight Control» выделен целый раздел для статьи по обязательному ежедневному уходу за кожей лица.

Спорт. Сегодня, когда спорт находится на пике популярности, физическая культура становится неотъемлемой частью жизни каждого современного человека. Занятия физическими нагрузками – это не только выполнение стандартных комплексов физических упражнений, а еще и активный отдых, общение. Гарантированным результатом таких занятий становятся здоровье, красота, хорошее настроение и успех. Ведь рациональные физические нагрузки, помимо того, что тренируют тело, еще и учат четко формулировать свои цели и добиваться их. Поэтому в приложении «Weight

Control» можно найти комплекс наиболее эффективных упражнений для разных групп мышц, а именно: спина, ноги, руки, ягодичные и грудные мышцы.

Рецепты. Правильное питание и здоровая еда подразумевают регулярность, нужное количество и соотношение поступающих в организм полезных веществ: воды, белков, жиров, витаминов, углеводов, минеральных веществ. Все это – залог красоты, долголетия, здоровья. Соответственно, недостаток или избыток какого-то из элементов провоцирует различные заболевания, ускоряет процесс старения, отрицательно влияет на организм в целом.

Польза сбалансированного питания:

- избавит от многих болезней или предупредит их;
- стабилизирует вес без лишних усилий;
- восстанавливает физическую и интеллектуальную энергию.

Итог: хорошее здоровье, которое содействует отличному самочувствию, прекрасному внешнему виду и достижению поставленных в жизни целей.

Калькулятор. Каждый человек не похож на другого, и поэтому не существует однозначного ответа, сколько именно надо весить. Но в результате вычислений по формулам можно определить диапазон возможных значений и следовать, например, среднему из них или наиболее популярным формулам.

Список литературы

1. Айрапетян Г. М. Дизайн мобильного приложения. // Молодой ученый. [Текст] / Айрапетян Г.М. — 2018. — №48. — С. 12-15.
2. Бурнет Э., Голощапов А.Л. Google Android программирование для мобильных устройств [Текст] / Бурнет Э., Голощапов А.Л. – СПб.: BHV , 2011. – 325 с.
3. Уроки по программированию в AndroidStudio [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://startandroid.ru/ru/>

Сведения об авторах

1. **Хакимова Арина Вадимовна**, студентка группы ПИНФ 41-16
2. **Титова Людмила Николаевна**, доцент кафедры прикладная информатика

УДК 372.853

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА МАТНЕМАТИСА НА ПРИМЕРЕ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ АККРЕЦИОННЫХ ДИСКОВ

Юсупова Р.М., Каримов Р.Х., Измаилов Р.Н.

Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Данная работа посвящена методике вычисления кинематических параметров аккреционных дисков астрофизических объектов в рамках общей теории относительности с использованием программного продукта Mathematica.

Ключевые слова: аккреционный диск, астрофизические компактные объекты, программный продукт Mathematica.

STUDENT TRAINING USING MATHEMATICA MATH PACKAGE USING EXAMPLE OF CALCULATION OF ACCRETION DISK PARAMETERS

Abstract. This paper is devoted to the method of calculating the kinematic parameters of astrophysical objects's accretion discs in the framework of the general theory of relativity using the software product Mathematica.

Key words: accretion disc, astrophysical compact objects, software product Mathematica

На сегодняшний день практически в каждой области человеческой деятельности используются различные приложения математики. Это является следствием развития техники и приложений для него. В связи с их высоким развитием, необходимо постоянно совершенствовать подход к обучению студентов. Обучение по старым программам подготовки выпускает просто грамотных специалистов, обладающих необходимым багажом фундаментальных знаний, но неспособных применять знания на практике. Следовательно, необходимо поменять подход обучения студентов таким образом, чтобы выпускник обладал способностью ориентироваться в современных компьютерных технологиях и находить наиболее подходящие для него программные продукты, быстро осваивать их, и с успехом применять на практике. Таким образом, возрастает роль использования специализированных систем компьютерной математики в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин в образовании.

Начиная с 80-х годов, начали выпускаться такие программы как: *MathCAD*, *MatLab*, *Maple* и *Mathematica* которые в ходе практики зарекомендовали себя как удобные, надежные помощники при выполнении сложных математических расчетов, позволяя экономить время и исключить возможность допущения грубых ошибок. Наиболее подходящим средством для исследования кинематических свойств аккреционного диска, где используются, в основном, численные методы, является математический пакет Mathematica. Система Mathematica –мировой лидер среди программ символьной математики для компьютеров.

Теоретические основы программирования студенты осваивают в рамках информационных дисциплин, как правило, на младших курсах. Таким образом, студенты к началу обучения использования математического пакета Mathematica для расчета параметров аккреционных дисков подходят со знаниями фундаментальных основ использования рассматриваемого математического пакета.

Авторами разработаны и апробированы методические рекомендации по расчету свойств тонких аккреционных дисков для магистров первого года обучения профиля «Физико-астрономическое образования». В работе будет представлена только первая лабораторная работа методических рекомендаций.

Каждая лабораторная работа состоит из теоретической и практической (или теоретической задачи) частей. Данное пособие не заменяет курс лекций, но авторы, по возможности, старались представить механизм вывода методов, особенно в тех случаях, когда его можно с выгодой использовать при проведении некоторых самостоятельных исследований при апробации алгоритмов. Для закрепления теории во многих лабораторных работах приведен набор заданий для самостоятельных работ. Важно отметить, что часть задач подобрана так, что их выполнение вручную требует огромных затрат времени и энергии, поэтому использование программного пакета *Mathematica* является эффективным и целесообразным решением.

Теоретическая часть лабораторной работы №1.

Аккреционный диск представляет собой структуру, состоящая из вещества, которая вращается по кеплеровским орбитам вокруг компактного астрофизического объекта (черных дыр, нейтронных звезд и т.д.). Гравитация является главной

действующей силой в астрофизике, поэтому аккреционные диск всегда находятся в гравитационном потенциале.

В астрофизике теория аккреционных дисков позволяет объяснить явления, происходящие в разнообразных источниках рентгеновского излучения, их энергетику, переменности и спектры. К настоящему времени предложено значительное количество моделей дисковой аккреции для объяснения наблюдаемых характеристик компактных объектов, среди которых модель Пейджа-Торна является ключевой, так как именно эта модель строго учитывает эффекты общей теории относительности.

Геометрия пространства-времени позволяет определить физические свойства и излучательные характеристики частиц, движущихся по круговым орбитам вокруг компактных тел. Метрика статичной и сферически-симметричной геометрии имеет вид:

$$ds^2 = g_{tt}dt^2 + g_{rr}dr^2 + g_{\theta\theta}d\theta^2 + g_{\phi\phi}d\phi^2, \quad (1)$$

где $g_{tt}, g_{rr}, g_{\theta\theta}, g_{\phi\phi}$ – компоненты метрики.

Для анализа физических параметров аккреционных дисков, в первую очередь вычисляется радиальная зависимость угловой скорости Ω , удельной энергии $\tilde{E}$ и удельный угловой момент частиц $\tilde{L}$, движущихся по круговым орбитам в статичной и сферически-симметричной геометрии через геодезические уравнения. В итоге, получаем:

$$\tilde{E} = \frac{g_{tt}}{\sqrt{g_{tt} - g_{\phi\phi}\Omega^2}}, \quad (2)$$

$$\tilde{L} = \frac{g_{\phi\phi}\Omega}{\sqrt{g_{tt} - g_{\phi\phi}\Omega^2}}, \quad (3)$$

$$\Omega = \frac{d\phi}{dt} = \sqrt{\frac{g_{tt,r}}{g_{\phi\phi,r}}}. \quad (4)$$

Пример расчета кинематических параметров аккреционного диска черной дыры с использованием программы Mathematica

Рассмотрим пример расчета кинематических характеристик аккреционного диска черной дыры Шварцшильда, а именно: угловую скорость, угловой момент и энергию.

Интервал в метрике Шварцшильда в сферической системе координат (t, r, θ, φ) имеет следующий вид:

$$ds^2 = \left(c^2 - \frac{2GM}{r}\right)dt^2 - \frac{1}{\left(1 - \frac{2GM}{c^2 r}\right)}dr^2 - r^2 \sin^2 \theta d\varphi^2 - r^2 d\theta^2, \quad (5)$$

где G – гравитационная постоянная, M – масса черной дыры Шварцшильда, r – радиус диска, c – скорость света. Область изменения координат $-\infty < t < +\infty, 0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$. В данном примере рассмотрим случай, когда $\theta = \frac{\pi}{2}$.

Так же данную метрику записывают в виде метрического тензора с топологией $R^2 \times S^2$:

$$g = \begin{bmatrix} \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\left(1 - \frac{r_s}{r}\right)^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -r^2 \sin^2 \theta \end{bmatrix} \quad (6)$$

где $r_s = \frac{2GM}{c^2}$ – радиус Шварцшильда.

Введем компоненты метрики в программу Mathematica без постоянных величин G и c :

```
gtt = 1 - 2 * M / r
1 -  $\frac{2M}{r}$ 

grr = 1 / (1 - 2 * M / r)
 $\frac{1}{1 - \frac{2M}{r}}$ 

gφφ = r^2 * (Sin[θ])^2
 $r^2 \sin^2 \theta$ 

gθθ = r^2
 $r^2$ 
```

Рис. 1 - Введение компонентов метрики черной дыры в Mathematica

Далее определяем детерминант метрического тензора и вводим значение угла θ :

```
g = FullSimplify[Det[{{-gtt, 0, 0, 0}, {0, grr, 0, 0}, {0, 0, gφφ, 0}, {0, 0, 0, gθθ}}]]
 $-r^4 \sin^2 \theta$ 

θ = π / 2
 $\frac{\pi}{2}$ 
```

Рис. 2 - Определение детерминанты метрического тензора в Mathematica

По формулам (2)-(4) вычисляем кинематические параметры. Чтобы не путать с постоянными величинами обозначим угловую скорость как $\Omega k1$, угловой момент $Lk1$ и энергию $Ek1$.

```

Ωk1 = FullSimplify[Sqrt[D[gtt, r] / D[gφφ, r]]]
      [упростить в по... [ква... [дифферен... [дифференциир


$$\sqrt{\frac{M}{r^3}}$$


Lk1 = Simplify[(gφφ * Ωk1) / Sqrt[(gtt - gφφ * Ωk1^2)]]
      [упростить [квадратный корень


$$\frac{\sqrt{\frac{M}{r^3}} r^2}{\sqrt{1 - \frac{3M}{r}}}$$


Ek1 = Simplify[gtt / Sqrt[(gtt - gφφ * Ωk1^2)]]
      [упростить [квадратный корень


$$\frac{1 - \frac{2M}{r}}{\sqrt{1 - \frac{3M}{r}}}$$


```

Рис.3 - Определение кинематических параметров в Mathematica

Для наглядности можно построить графики зависимости угловой скорости, углового момента и энергии от радиуса.

```

Plot[Ωk1, {r, M, 25 * M}, Frame → True,
     [график функции [рамка [истина
     PlotRange → Automatic, FrameLabel → {"r [cm]", "Ωk1(r)"}]
     [отображаем... [автоматиче... [пометка для обрамления

```

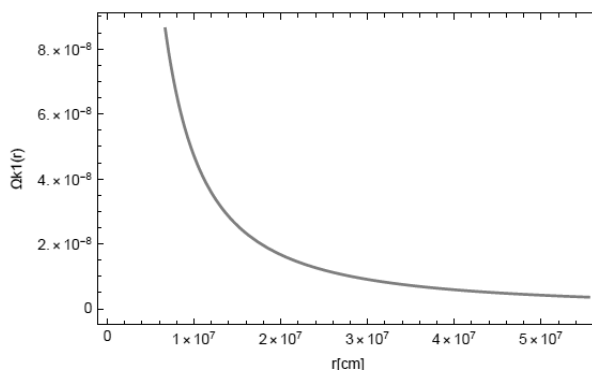


Рис. 4 - Построение графика зависимости угловой скорости от радиуса аккреционного диска в Mathematica

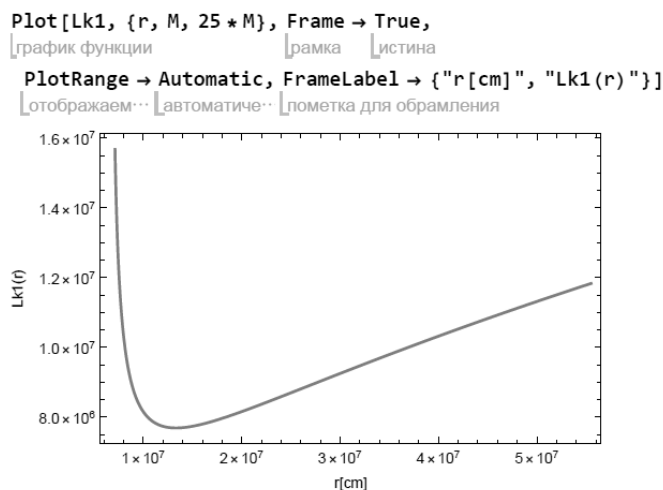


Рис. 5 - Построение графика зависимости углового момента от радиуса аккреционного диска в Mathematica

По проведенной работе можно сделать следующие выводы:

1. С увеличением радиуса диска угловая скорость частиц вещества аккреционного диска уменьшается.
2. В интервале $[1 \times 10^7; \infty]$ угловой момент частиц вещества увеличивается.
3. В интервале $[1 \times 10^7; \infty]$ энергия частиц вещества увеличивается.

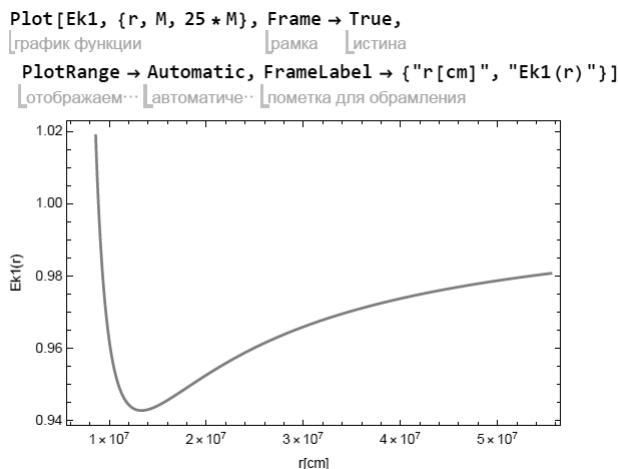


Рис. 6 - Построение графика зависимости энергии от радиуса аккреционного диска в Mathematica

Практическая значимость данной работы заключается в разработке методики проведения лабораторных работ с элементами исследования с использованием программы *Mathematica* создании методических рекомендаций для студентов высших учебных заведений.

Таким образом, современный студент, в результате изучения методических рекомендаций по расчету свойств тонких аккреционных дисков, должен не только

обладать фундаментальными теоретическими знаниями, но и стать уверенным пользователем новейших компьютерных технологий.

Список литературы

1. Шакура Н.И. Аккреционные процессы в астрофизике / Н.И. Шакура, Г.В. Липунова, К.Л. Маланчев // Физматлит. – 2015. – с.416.
2. Harko T. Thin accretion disks in stationary axisymmetric wormhole spacetimes / T. Harko, Z. Kovacs, F. Lobo // Physical rev. D. – 2009. –vol.79.– 064001.
3. Karimov R.Kh. Accretion discs around the Gibbons-Maeda-Garfinkle-Horowitz-Strominger charged black holes / R.Kh. Karimov, R.N.Izmailov, Amrita Bhattacharya, K. K. Nandi // Eur. Phys. J.C – 2018 – 78:788

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Измаилов Рамиль Наильевич**, канд. физико-математических наук, доцент
2. **Каримов Рамис Хамитович**, преподаватель БГПУ им. М. Акмуллы
3. **Юсупова Розалия Мансуровна**, магистр 2 курса БГПУ им. М. Акмуллы

УДК 544.013+544.228

РАСТВОРИМОСТЬ И ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ СУЛЬФАТОВ ЛИТИЯ, НАТРИЯ И КАЛИЯ В ВОДНО-ЭТАНОЛЬНЫХ РАСТВОРАХ НА УРОВНЕ ТРЕХКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПРИ 25⁰С

¹Борисов И.М., ¹Набиев А.А., ²Солиев Л.

¹Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумоллы, г. Уфа, Россия

²Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни, Таджикистан

Аннотация. Введение этилового спирта в объеме до 90 % в насыщенный водный раствор сульфата лития, натрия и калия понижает растворимость соли в 270-280 раз и снижает плотность насыщенных растворов сульфатов щелочных металлов в водно-этанольных растворах. Кристаллооптический анализ твердой фазы показал, что добавки спирта приводят к образованию наряду с $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ кристаллов Na_2SO_4 ; Li_2SO_4 . Построена фазовая диаграмма в трехкомпонентных системах: $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25⁰С.

Ключевые слова: сульфаты лития, натрия и калия, вода, этанол, растворимость, кристаллооптический анализ, фазовая диаграмма.

SOLUBILITY AND PHASE EQUILIBRIUM OF LITHIUM, SODIUM AND POTASSIUM SULPHATES IN AQUEOUS-ETHANOL SOLUTIONS AT LEVEL OF THREE-COMPONENT COMPOSITION AT 25⁰С

Abstract. Introduction of ethyl alcohol in volume up to 90% into saturated aqueous solution of lithium, sodium and potassium sulfate reduces solubility of salt by 270-280 times and reduces density of saturated solutions of alkali metal sulphates in water-ethanol solutions. Crystal optic analysis of the solid phase showed that alcohol additions lead to formation along with $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ crystals Na_2SO_4 ; Li_2SO_4 . The phase diagram is built in three-component systems: $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ and $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ at 25⁰С.

Key words: lithium, sodium and potassium sulfates, water, ethanol, solubility, crystal optics, phase diagram.

ВВЕДЕНИЕ

Физико-химические свойства сульфатов щелочных металлов в водно-органических растворах ограничиваются, в основном, сведениями о растворимости солей. Прежде всего, изучена растворимость сульфата натрия в водно-органических растворах, начиная с работ [1-3] в прошлом столетии. Есть данные о растворимости Na_2SO_4 в смешанных растворителях: вода-спирт (метанол, этанол, н-пропанол, изопропанол, трет-бутанол) [4-6], вода-ацетон [7], вода-1,2-диметоксиэтан [8], вода-пиридин [9]. Изучение фазовых равновесий в водно-органических растворах солей, в том числе в водно-спиртовых средах, требует выбора методики нахождения концентрации солей в этих системах и инструментальных методов изучения твердых фаз [10]. Кроме этого литературные данные недостаточны для построения фазовых диаграмм. В связи с этим нами изучены фазовые равновесия в трёхкомпонентных системах $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25⁰С, в растворах с содержания этилового спирта составило от 0 до 90 % объемных.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

В эксперименте использован пищевой этанол-ректификат с объемной долей спирта 96% без дополнительной очистки. Сульфат натрия марки «Ч.Д.А.» повторно подвергнут перекристаллизации и из очищенного сульфата натрия приготовлен насыщенный водный раствор. К полученному раствору добавляли этанол, варьируя соотношения водного раствора сульфата натрия и этанола в пределах 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70; 20:80 и 10:90 % объемных. При добавлении спирта к водному раствору наблюдается выпадение осадка соли. Полученные гетерогенные системы перемешивали с помощью магнитной мешалки до достижения состояния равновесия между жидкой и твердой фазами. Критерием состояния равновесия служила неизменность морфологии образующихся кристаллов, которую устанавливали кристаллооптическим методом [11] с помощью микроскопа Levenhuk 670 DT. Растворимость сульфата натрия в жидкой фазе находили по ГОСТу [12], титрованием хлоридом бария в присутствии индикатора нитхромазо.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

При увеличении содержания спирта (табл. 1) в системе системах $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C, уменьшается плотность раствора, которую определяли с учетом методики [13].

Таблица 1 - Плотность насыщенных растворов сульфатов щелочных металлов водно-этанольных растворах 25°C

[H ₂ O]: [C ₂ H ₅ OH], Объемных %	$\rho \text{ Li}_2\text{SO}_4$ кг/м ³	$\rho \text{ Na}_2\text{SO}_4$ кг/м ³	$\rho \text{ K}_2\text{SO}_4$ кг/м ³
100:0	1245	1240	1093
90:10	1150	1175	1035
80:20	1095	1100	990
70:30	1040	1000	966
60:40	1000	950	950
50:50	970	940	911
40:60	950	920	901
30:70	902	885	878
20:80	890	865	858
10:90	860	845	839

Уменьшение плотности насыщенных растворов сульфатов лития. Натрия и калия связано с уменьшением концентрации соли в системах. (уменьшением растворимости солей). Полученные данные согласуется [14], в литературе.

В табл. 2. приведена содержания массовых долей отдельных компонентов, которые составляют изучаемых нами систем. Как видно из таблицы ведение этанола в системе приводит к уменьшению растворимости сульфатов лития, натрия и калия, это связано с изменением полярности растворителя в системе, т.е. переход от сильно полярной воды ($\epsilon = 78,53$) к менее полярному этанолу ($\epsilon = 24,3$). Если сравнить растворимость солей по катиону т.е. от Li от K растворимость этих солей тоже падает, это связано с уменьшением растворимости этих солей в воде. Растворимость сульфата лития в воде при 25°C, составляет 25,6 массовых % а сульфат калия при данной температуре растворяется всего лишь на 11,1 массовых %.

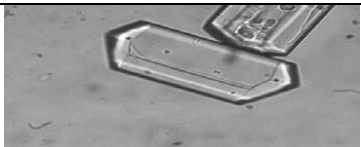
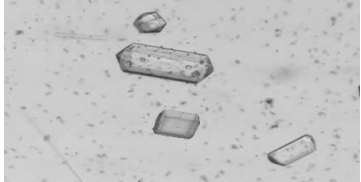
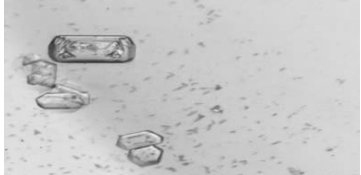
Полученные нами данные дополняют и согласуется с работами [6,15-16]. Кристаллооптический анализ кристаллов, выпадающих в осадок из водно-этанольных растворов, показал, что от содержания спирта также зависит состав образующейся твердой фазы (табл. 3). Микрофотографии твердых фаз, равновесных с жидкой фазой, представлены в таблице 3.

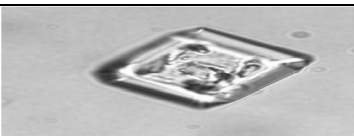
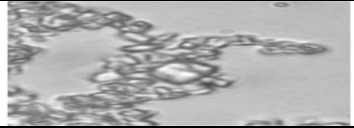
**Таблица 2 -Составы жидкой фаз в трёхкомпонентных системах: $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-}$
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C**

Состав насыщенных растворов масс. %								
Система $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$			Система $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$			Система $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$		
Li_2SO_4	H_2O	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Na_2SO_4	H_2O	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	K_2SO_4	H_2O	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
25,6	74,4	0	21,9	78,1	0	11,1	88,9	0
19,8	73,65	6,55	12,2	80,6	7,2	8,1	84,4	7,5
15,08	70,77	14,15	5,3	78,9	15,8	5,97	78,4	15,8
11,04	66,25	22,71	2,4	72,7	24,9	1,82	73,1	25,1
8,13	59,92	31,96	1,2	64,5	34,4	1,09	64,5	34,4
4,99	52,78	42,22	0,8	55,1	44,1	0,42	55,3	44,3
2,24	44,43	53,33	0,6	45,2	54,2	0,3	45,3	54,4
1,13	34,49	64,38	0,3	34,8	64,9	0,18	34,8	65
0,41	23,71	75,88	0,1	23,8	76,1	0,1	23,8	76,1
0,09	12,18	87,72	0,08	12,2	87,7	0,04	12,2	87,8

Идентификацию кристаллов мирабилита и тенардита (табл. 3) проводили на основе данных [17-20]. В доступной нам литературе не удалось найти сведения о строении мелкокристаллической фазы сульфатов лития, натрия и калия. Мы предполагаем, что эти мелкие кристаллы также являются безводным Me_2SO_4 и представляют собой неионизированную форму соли вследствие снижения степени электролитической диссоциации в водно-этанольном растворе [21]. Следует отметить, что при введении этанола в водный раствор сульфата щелочных металлов размеры образующихся кристаллов безводных солей снижаются существенно и поэтому приходится повышать разрешающую способность микроскопа от 240 до 600 раз.

Таблица 3 - Микрофотографии и параметры твердых фаз, находящихся в равновесии с жидкой фазой в системе $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C

$[\text{H}_2\text{O}]:$ $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}], \%$ об.	Микрофотографии индивидуальных твердых фаз	Фазы
100:00		M6
90:10		M6+Te
80:20		M6+Te

70:30		Te
30:70		Te
10:90		Te

Обозначения: Мб - Мирабилит $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; Те - тенардит Na_2SO_4

На основе данных о растворимости сульфата натрия и результатов кристаллооптического анализа твердых фаз (табл. 2,3) построена фазовая диаграмма в трёхкомпонентных системах: $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O--C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O--C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O--C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C , с использованием метода массцентрический метода изображения диаграмм. В трёхкомпонентной системе $\text{K}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O--C}_2\text{H}_5\text{OH}$ фазовый состав твердых тел везде одинаков, т.е. Арканиту.

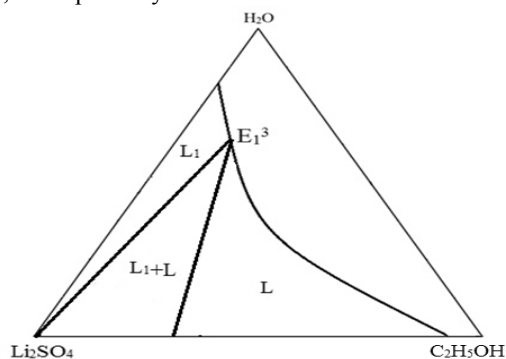


Рис. 1 - Фазовая диаграмма в трёхкомпонентной системе $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O--C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 25°C .

Как видно из рисунка 1, состав твердых фаз по увеличению концентрации спирта в системе переходить от L_1 ($\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) к L (Li_2SO_4). Построенная диаграмма согласуется с работой [1].

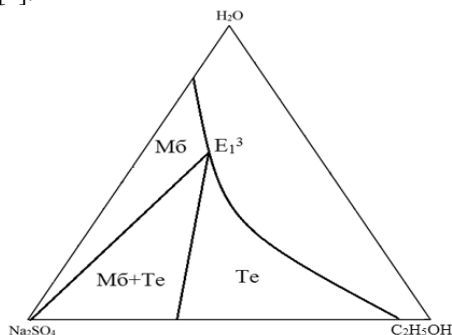


Рис. 2 - Фазовая диаграмма в системе $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--H}_2\text{O--C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при 25°C

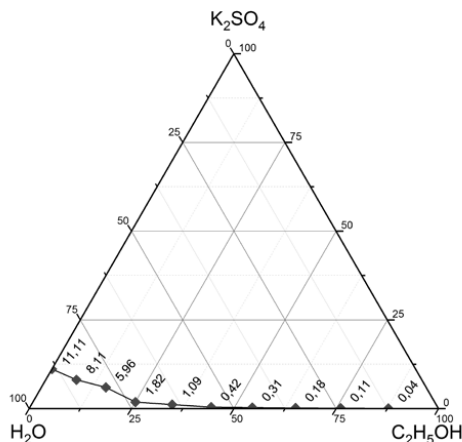


Рис. 3 - Диаграмма растворимости сульфата калия в системе $K_2SO_4-H_2O-C_2H_5OH$ при $25^{\circ}C$

На фазовой диаграмме трехкомпонентной системы $Li_2SO_4-H_2O-C_2H_5OH$ и $Na_2SO_4-H_2O-C_2H_5OH$ при $25^{\circ}C$ характерны по одной неинвариантной точке на уровне трехкомпонентного состава (E_1^3) 4 моновариантных кривых и 2 дивариантных поля. Для неинвариантной точки характерны следующие твердые фазы, которые находятся в равновесии с жидкой фазой для системы $Li_2SO_4-H_2O-C_2H_5OH$: $E_1^3=L_1+L$; Для системы $Na_2SO_4-H_2O-C_2H_5OH$: $E_1^3=M6+Te$.

Таким образом, добавки этанола к водному раствору сульфатов лития, натрия и калия снижают растворимость соли и приводят к появлению новых фазовых равновесий. Также наблюдается процесс обезвоживания моногидрата сульфата лития (L_1) и дека гидрата сульфата натрия ($M6$), которые перерешаются безводную сульфата лития (L) и сульфата натрия (Te).

Список литературы

1. Mills A.L., Smith F.A. Isopropylalcohol-sodiumsulfate-watersystem, liquid – liquidequilibriums // J. Chem. Engng. DataSer. 1957. Vol. 2, №1. P. 30.
2. Ахумов Е.И. О растворимости твердого вещества в двойном смешанном растворителе. // Журн. Общ. Химии. 1939. Т.9, №13. С. 1207-1212.
3. De Bruyn Z. Phys. Chem. 1900. V.32.№ 63
4. Крижановский А.В., Ненно Э.С. Система $Na_2SO_4-C_4H_8O_2 - H_2O$. Журн. Неорган. Химии. 1973. Т. 18, № 8. С. 2262-2265.
5. Emons H. – H., Roser H. Untersuchungen an systemen aus salzen und gemischnten losungsmitteln // Z. anorgan. Und allgem. Chem. 1966. Bd. 346, №5,6. S. 225-233.
6. Справочник по растворимости. Т.1. Бинарные системы. Кн.1. М.; Л., 1961. 960 с.
7. Крижановский А.В., Ненно Э.С., Скрипченко Р.М. Система $Na_2SO_4-(CH_3)_2CO - H_2O$. Журн. Неорган. Химии. 1972. Т. 17, № 9. С. 2526-2530.
8. Куделин Д.П. Растворимость сульфатов щелочных металлов в 1,2- диметоксиэтаноле и его смесях с водой. Автореф. дисс. ... канд. хим. наук. Москва, 1996. — 16 с.
9. Бондаренко Л.Г. Исследование расслаивания в системах пиридин-вода- соль. Автореф. дисс. ... канд. хим. наук. Алма-Ата, 1973. 32 с.
10. Мустафин Д.И. Проблемы растворимости сульфатов щелочных металлов в неводных и смешанных растворителях. Дисс. ... докт. хим. наук. Москва, 2003. — 381 с.

11. Кочетков О.С. *Основы кристаллооптики и микроскопический анализ. Методические указания.* –УГТУ, Ухта, 2006., 35 с.
12. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. ВОДА ПИТЬЕВАЯ методы определения содержания сульфатов.: Межгосударственный стандарт ГОСТ 31940-2012.
13. Государственная система обеспечения единства измерений. Ареометры стеклянные. Методика поверки. Р 50.2.041-2004.
14. Волков А.И., Жарский И.М. Большой химический справочник - Мн.: Современная школа, 2005. - 608 с.
15. Seidell A. Linke W.F. Solubilities of inorganic and organic compounds. New-York: VanNostrand, 1952. 1254 p.
16. Брусенцева Л. Ю., Кудряшова А.А. Краткий справочник физико-химических величин некоторых неорганических и органических соединений. Самара: НОУ ВПОСМИ «РЕАВИЗ», 2011 – 68 с.
17. Солиев Л., Джумаев М.Т., Низомов И.М., Тошов А.Ф. Растворимость системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 25°С. Доклады АН РТ. Том 58 № 9. 2015. С 827-834.
18. Levy H, Lisensky G. Acta Crystallographica B34 (1978) 3502-3510.
19. Zachariasen W, Ziegler G. Zeitschrift fur Kristallographie 81 (1932) 92-10.
20. Awthorne F.C., Ferguson R.B. The Canadian Mineralogist 13 (1975) 181-187.
21. Борисов И.М., Набиев А.А., Мухамедьянова А.А., Солиев Л., Тошов А.Ф., Мусоджонов Дж.М. Электролитическая диссоциация сульфата натрия в водно-этанольных растворах. Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2017. Т.60. Вып. 6. С. 59-64.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Борисов Иван Михайлович**, доктор химических наук, заведующий кафедрой химии БГПУ им.М.Акумуллы.
2. **Набиев Азамджон Абдулхалимович**, аспирант 4-го обучения, кафедра химии
3. **Солиев Лутфулло** – доктор химических наук, профессор кафедры «Общая и неорганическая химия»

УДК 541.123.6

ИССЛЕДОВАНИЕ АДсорбЦИИ ВОДЫ СОПОЛИМЕРОМ ДИМЕТИЛДИАЛЛИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА И АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Лукиша Р.С., Борисов И.М., Рашидова С.Т., Ведерникова Т.Г.
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумуллы, г. Уфа, Россия

Аннотация. Впервые показано возрастание максимально возможной абсорбционной способности сополимера диметилдиаллиламмоний хлорида и акриловой кислоты при увеличении относительного объема используемой воды. Полученные результаты объяснены на основе двухстадийной равновесной схемы водопоглощения **вода+гидрогель $\rightleftharpoons$ гидратированные ассоциаты линейных макромолекул $\rightleftharpoons$ нерастворимые микрочастицы с абсорбированной водой.**

Ключевые слова: гидрогель, абсорбированная вода, сополимер, интермедиат, влагоемкость, динамика водопоглощения.

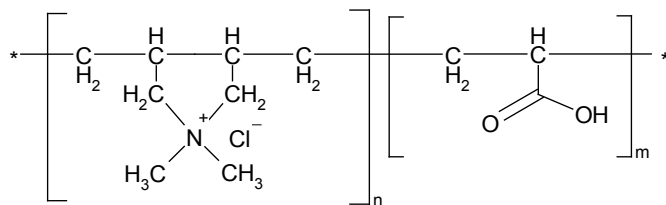
RESEARCH OF WATER ADSORPTION BY COPOLYMER DIMETHYLLDIALYLAMMONIUM CHLORIDE AND ACRYLIC ACID

Abstract. For the first time, an increase in the maximum possible absorption capacity of a copolymer of dimethylallylammonium chloride and acrylic acid is shown with an increase in the relative volume of water used. The results obtained are explained on the basis of a two-stage equilibrium absorption scheme **water+hydrogel $\rightleftharpoons$ hydrated associates of linear macromolecules $\rightleftharpoons$ insoluble microparticles with absorbed water.**

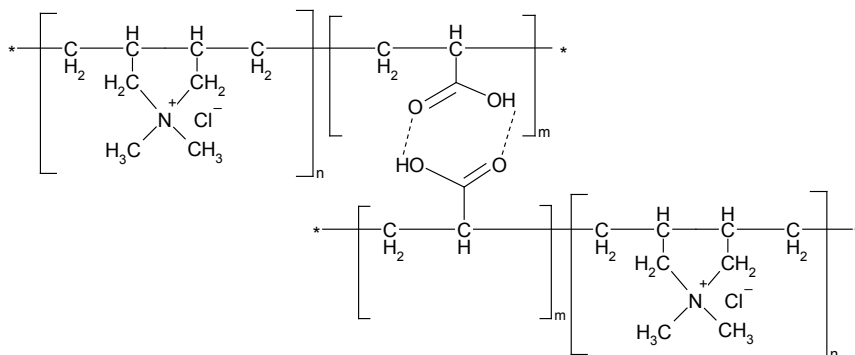
Key words: hydrogel, absorbed water, copolymer, intermediate, moisture capacity, water absorption dynamics.

Динамика адсорбции воды напрямую связана со структурными изменениями в гидрогелях и, в первую очередь, зависит от условий достижения термодинамического и механического равновесия [9]. Ранее в [3] представлены особенности поглощения воды гидрогелем на основе сополимера диметилдиаллиламмоний хлорида (ДМДААХ) и акриламида (АА), не характерные для традиционно используемых гидрогелей. В настоящей работе продолжено изучение кинетических закономерностей абсорбции воды гидрогелем на основе сополимера диметилдиаллиламмоний хлорида и акриловой кислоты (АК).

Для получения водонерастворимого гидрогеля, как и в случае сополимера ДМДААХ и АА [3], проводили радикальную сополимеризацию предварительно полученного олигомера ДМДААХ с АК и добавками мономерного ДМДААХ в присутствии инициатора – персульфата аммония. Основываясь на общепринятых представлениях о механизме радикальной сополимеризации и исходя из строения сомономеров с учетом применяемой методики синтеза можно прогнозировать образование линейных макромолекул

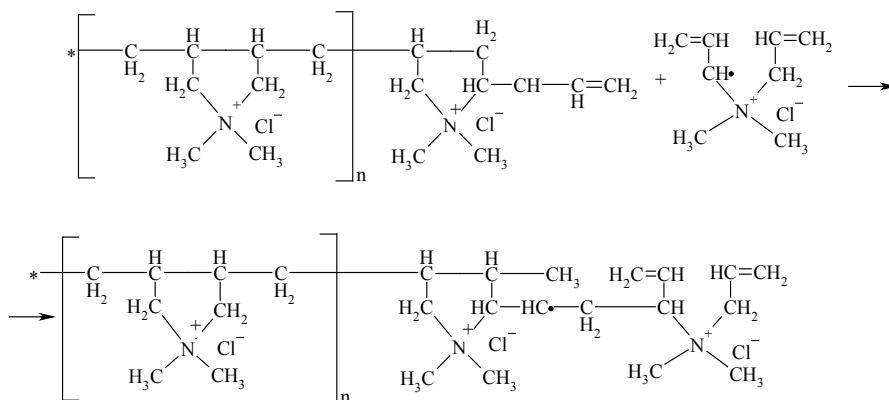


По литературным данным [12, 13], линейные макромолекулы ДМДААХ, как правило, водорастворимы. Образующиеся при сополимеризации ДМДААХ с АК линейные макромолекулы могут образовывать малорастворимые в воде ассоциаты



Как и в случае гидрогеля на основе ДМДААХ и АА, нерастворимая в воде фракция сополимера ДМДААХ и АК представлена, по нашему мнению, также и объемно-структурированными частицами. В реакциомономерной молекулы ДМДААХ

с радикалами инициатора образуется углеродцентрированный радикал, при присоединении которого по двойной связи олигомера ДМДААХ возникает новый интермедиат



Этот интермедиат содержит три реакционных центра в виде свободной валентности на атоме углерода и двух двойных связей, вследствие чего возможно образование объемно-структурированного сополимера при их рекомбинации или в ходе присоединения к растущей цепи АК.

Сополимер ДМДААХ+АК отличается от сополимера ДМДААХ+АА [3]. Так, на УФ-спектре воды, контактирующей с сополимером ДМДААХ и АК, обнаруживается максимум поглощения при 890 – 1000 нм, характерный для мономерных или олигомерных молекул ДМДААХ (рис. 1). Особо следует отметить, что на УФ-спектрах отсутствуют максимумы поглощения при 200-250 нм и 400-600 нм, характерные для АК.

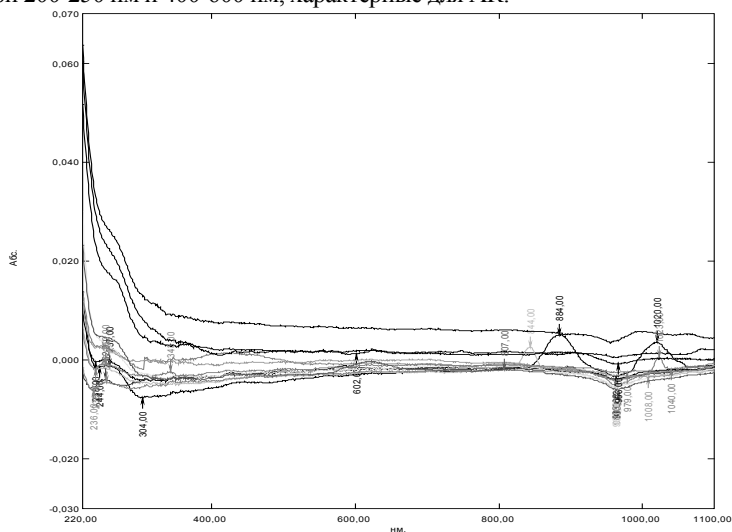


Рис. 1 - УФ-спектры воды, находившейся в контакте с гидрогелем.

С увеличением времени контакта гидрогеля с водой интенсивности сигналов уменьшаются и после 2 суток вообще исчезают (рис. 1). Эти данные свидетельствуют о том, что из гидрогеля вымываются вместе с водой только не вступившие в реакцию водорастворимые олигомеры или мономерные молекулы ДМДААХ. Одновременно этот факт указывает на обратимый характер диффузии воды в гидрогель: вода не только диффундирует в гидрогель, но и выходит во «внешнюю» водную фазу.

Динамика водопоглощения гидрогелем и интегральная максимально возможная влагоемкость $V_{\max}$ напрямую зависят от надмолекулярной структуры сополимера. Поэтому изучение кинетических закономерностей поглощения воды сополимером ДМДААХ и АК позволяет получить определенные сведения о его надмолекулярной структуре. В процессе поглощения воды сополимером ДМДААХ и АК (рис. 2) проявляются те же закономерности, что и в случае гидрогеля ДМДААХ+АА [3].

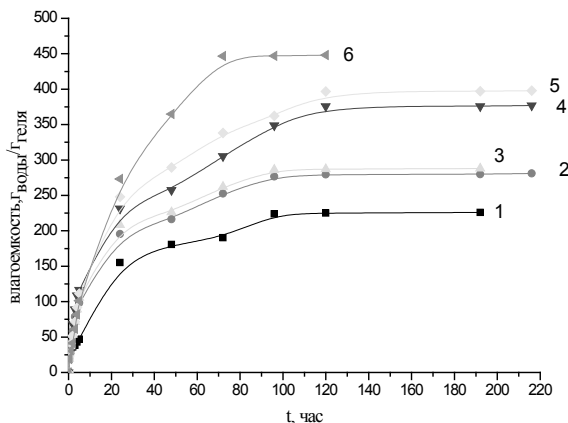


Рис. 2 – Кинетика водопоглощения при варьировании объемной доли воды.
 $T=20^{\circ}\text{C}$, $m_{\text{гидрогеля}} = 0,2 \text{ г}$. Объем воды: 1 – 100 мл, 2 – 200 мл, 3 – 300 мл, 4 – 400 мл, 5 – 500 мл, 6 – 600 мл.

Поглощение воды гидрогелем происходит с убывающей во времени скоростью (рис. 2). Поток массы воды $I = dm/dt$, определенный как масса поглощенной воды за определенный промежуток времени, на начальных стадиях водопоглощения линейно зависит от относительного объема используемой воды $V_{\text{отн}} = V_{\text{воды}}/m_{\text{геля}}$ (л/г) и описывается соотношением

$$I = (15,5 \pm 0,7) + (8,9 \pm 1,8) \cdot V_{\text{отн}} \quad (1)$$

Однако одна и та же масса сополимера ДМДААХ и АК ($m_{\text{геля}}=0,2 \text{ г}$), как и в случае сополимера ДМДААХ и АА [3], способна поглощать разное количество воды в зависимости от объема используемой воды, что не объясняют модели авторов [4-11], разработанные для традиционно используемых гидрогелей (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость максимальной влагоемкости и эффективной константы водопоглощения от объема используемой воды. $T = 20^{\circ}\text{C}$, $m_{\text{геля}}=0,2 \text{ г}$.

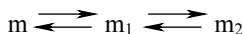
$V_{\text{H}_2\text{O}}$, мл	100	200	300	400	500	600
$V_{\max}$, (г воды/г геля)	224	279	286	375	396	446
$k_{\text{эф.}} \cdot 10^6$, с^{-1}	$8,3 \pm 2,4$	$7,3 \pm 0,9$	$7,5 \pm 0,9$	$7,5 \pm 2,0$	$6,6 \pm 1,1$	$7,3 \pm 0,9$

В момент достижения максимально возможной влагоемкости гидрогеля (табл. 1) значительная часть используемой («внешней») воды остается неизрасходованной ($55 \div 85\%$). Иными словами, после достижения максимального водопоглощения остается очень много «внешней» используемой воды, но она перестает поглощаться. Такая закономерность поглощения воды возможна в том случае, если используемая «внешняя» вода и вода «внутренняя» в гидрогеле связаны равновесием, как и в случае сополимера ДМДААХ и АА [3]. По совокупности полученных данных необычные закономерности поглощения воды сополимером ДМДААХ и АК можно объяснить на основе следующей схемы

вода+гидрогель $\rightleftharpoons$ **гидратированные ассоциаты линейных макромолекул** $\rightleftharpoons$ **нерастворимые микрочастицы с абсорбированной водой**

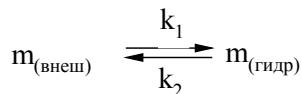
Наличие двух равновесных стадий в этой схеме позволяет представить водопоглощение как динамичный процесс. Поэтому при увеличении относительного объема «внешней» воды (табл. 2) оба равновесия смещаются вправо, что приводит к увеличению массы «внутренней» абсорбированной воды.

К сожалению, на кривых водопоглощения (рис. 2) слабо проявляется двухстадийный характер абсорбции воды гидрогелем ДМДААХ + АК. Вследствие этого не удастся разделить описать каждую стадию предлагаемой схемы водопоглощения в виде



где m_1 и m_2 – массы поглощенной воды на первой и второй стадиях.

Поэтому для нахождения уравнения кривой водопоглощения была использована упрощенная схема



Такой подход правилен, когда доминирует первая стадия и на второй равновесной стадии абсорбируется относительно небольшая масса воды, а общую массу поглощенной воды можно рассматривать как сумму $m_{(\text{гидр})} = m_1 + m_2$.

Экспериментально определяемый поток диффузии воды в гидрогель $I = dm/dt$ будет зависеть от двух потоков: поглощенной гидрогелем воды и вышедшей из гидрогеля

$$\begin{aligned} I &= \frac{dm_{(\text{гидр})}}{dt} = k_1(m_{0(\text{внеш})} - m_{t(\text{гидр})}) - k_2m_{t(\text{гидр})} = \\ &= k_1m_{0(\text{внеш})} - k_1m_{t(\text{гидр})} - k_2m_{t(\text{гидр})} = (k_1 + k_2)\left(\frac{k_1m_{0(\text{внеш})}}{k_1 + k_2} - m_{t(\text{гидр})}\right) \end{aligned}$$

(2)

где $m_{0(\text{внеш})}$ – исходная масса используемой «внешней» воды;

$m_{t(\text{гидр})}$ – масса поглощенной воды;

k_1 и k_2 – эффективные параметры, характеризующие абсорбцию и десорбцию воды.

В условиях равновесного состояния в конце опыта поглощается максимально возможная масса воды $m_{\infty(\text{гидр})}$ (рис. 2) и при этом

$$\frac{dm_{(\text{гидр})}}{dt} = 0; (k_1 + k_2) \neq 0; \frac{k_1m_{0(\text{внеш})}}{k_1 + k_2} - m_{\infty(\text{гидр})} = 0.$$

Из последнего соотношения следует $\frac{k_1m_{0(\text{внеш})}}{k_1 + k_2} = m_{\infty(\text{гидр})}$ и поэтому уравнение

(2) можно представить в виде

$$\frac{dm_{(\text{гидр})}}{dt} = (k_1 + k_2)(m_{\infty(\text{гидр})} - m_{t(\text{гидр})}) \quad (3)$$

Обозначим сумму $(k_1 + k_2)$ как $k_{\text{эф}}$ – эффективную константу водопоглощения. Разделяя переменные в уравнении (3) и интегрируя в пределах от начальной массы $m_{t(\text{гидр})} = 0$ при $t=0$ до массы $m_{t(\text{гидр})} = m_{\infty(\text{гидр})}$ в момент достижения равновесия в конце опыта получим формулу

$$\ln \frac{m_{\infty(\text{гидр})}}{m_{\infty(\text{гидр})} - m_{t(\text{гидр})}} = k_{\text{эф}} \cdot t \quad (4)$$

Масса поглощенной воды значительно превышает массу исходного «сухого» гидрогеля (табл. 2) и поэтому в пределах ошибки эксперимента можно принять, что при гравиметрическом анализе фактически определяются $m_{t(\text{гидр})}$ и $m_{\infty(\text{гидр})}$.

Теоретически полученное уравнение (4) действительно описывает кривые водопоглощения сополимером ДМДААХ и АК (рис. 2), т.е. они трансформируются в прямые линии в координатах данного уравнения с коэффициентами корреляции 0.98÷0.99. По тангенсу угла наклона этих трансформаций определили значения эффективных констант водопоглощения (табл. 2). Как видно из табл. 2, эффективные константы водопоглощения в пределах ошибки эксперимента остаются постоянными при варьировании объема используемой «внешней» воды. Так как $k_{\text{эф}} = k_1 + k_2$, скорее всего, и константы k_1 и k_2 сохраняются неизменными. В этом случае поток диффузии воды в гидрогель, согласно уравнению (2), будет зависеть, прежде всего, от массы «внешней» воды и равновесно связанной с ней массы абсорбированной воды. Поэтому с ростом $m_{(\text{внеш})}$ линейно возрастает поток диффузии, о чем свидетельствует уравнение (1).

В конце опыта (рис. 2) достигается максимальная влагоемкость, при этом экспериментально определяемый поток диффузии воды в гидрогель становится равным нулю. Из уравнения (2) следует, что в этих условиях потоки абсорбируемой и десорбируемой воды равны, т.е. $k_1 \cdot m_{(\text{внеш})} = k_{\text{эф}} \cdot m_{\infty(\text{гидр})}$. Вследствие этого, увеличение массы (или объема) используемой «внешней» воды приведет к возрастанию максимальной влагоемкости гидрогеля, о чем свидетельствуют данные табл. 2.

Список литературы

1. Филлипова О.Е., Зарослов Ю.Д., Митюк Д.Ю., Гущина Ю.Ф., Арапов К.А. // Башкирский химический журн. 2010. Т. 17. № 3. С. 146;
2. Круль Л.П., Шахно О.В., Гринюк Е.В., Скаковский Е.Д., Тычинская Л.Ю., Господарев Д.А., Макаревич А.В. // Нефтехимический комплекс. 2012. Т. 9. № 2. С. 3;
3. Борисов И.М., Лукша Р.С., Рашидова С.Т. // Известия РАН. Серия хим. 015, №10, с. 2512;
4. Денисюк Е.Я., Терешатов В.В. // Высокомолек. Соед. А. 2000. Т. 42 №1, с.71.
5. Денисюк Е.Я., Терешатов В.В. // Высокомолек. Соед. А. 2000. Т. 42 №1, с.2130.
6. Денисюк Е.Я., Волкова Е.Р. // Высокомолек. Соед. А. 2003. Т. 45 №7, с.1160.
7. Денисюк Е.Я., Волкова Е.Р. // Высокомолек. Соед. А. 2004. Т. 46 №5, с.896.
8. Денисюк Е.Я. // Высокомолек. Соед. А. 2008. Т. 50 №7, с.1255.
9. Денисюк Е.Я. // Высокомолек. Соед. А. 2010. Т. 52 №4, с.634.
10. Калязина Д.В., Мурзабекова Т.Г., Лелюх Т.Ф., Гришкова И.А. // Известия РАН. Серия хим. 2007, №3, с.515.
11. Воробьева А.И., Султанова Г.Р., Булгаков А.К., Зайнчковский В.И., Колесов С.В. // Химико-фармацевтический журнал. 2012. Т. 46, №11, с. 21-23.
12. Baade, W, Hunkeler, D, and Hamielec, A.E.// Journal of Applied Polymer Science, 1989, V. 38, p. 185.
13. Hall P.J., Thomas K.M., Marsh H. // Fuel. 1992. V.71. №11. P.1271.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Лукша Рима Сергеевна, ассистент кафедры химии БГПУ
2. Борисов Иван Михайлович, д-р. химических наук, профессор, заведующий кафедрой химии БГПУ
3. Рашидова Сажид Тагаевна, канд. химических наук, доцент кафедры химии,
4. Ведерникова Татьяна Геннадьевна, канд. химических наук, доцент кафедры химии

РАСТВОРИМОСТЬ И ФАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМЫ Na₂SO₄-Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O ПРИ 50⁰C

Солиев Л., Жумаев М.Т., Тураев Р.О., Ноибова Н.З.

Таджикский государственный педагогический Университет им. С. Айни,
Душанбе, Республика Таджикистан

Аннотация. Методом трансляции исследованы фазовые равновесия, растворимость системы Na₂SO₄-Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O при 50⁰C и впервые построена её диаграмма фазовый комплекс и растворимость.

Ключевые слова: метод трансляции, геометрические образы, фазовая диаграмма, диаграмма растворимости, система.

PHASE COMPLEX AND SYSTEM SOLUBILITY Na₂SO₄-Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O AT 50⁰C

Abstract. The phase equilibrium, solubility of the Na₂SO₄-Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O system at 50⁰C was studied by translation, and its phase complex and solubility diagram was first constructed.

Key words: translation method, geometric images, phase diagram, solubility diagram, system.

Данная четырёхкомпонентная система является составной частью более сложной шестикомпонентной системы Na, Ca// SO₄, CO₃, HCO₃, F-H₂O. Закономерности фазовых равновесий в ней определяют условия переработки полиминеральных руд, состоящих из сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов, фторидов натрия и кальция, а также жидких отходов промышленного производства алюминия, которые содержат этих солей [1].

В настоящей работе рассматриваются результаты исследования фазовых равновесий и растворимости в четырёхкомпонентной системе Na₂SO₄-Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O при 50⁰C. Фазовые равновесия приведенной четырёхкомпонентной системы определены методом трансляции [2] исходя из фазового состава невариантных точек трёхкомпонентных систем: Na₂SO₄-Na₂CO₃-H₂O; Na₂SO₄-NaHCO₃-H₂O и Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O. Которые составляют исследуемую четырёхкомпонентную систему. Равновесные твёрдые фазы, характерные для невариантных точек приведённых трёхкомпонентных систем, заимствованы из [3] и представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Фазовые равновесия в невариантных точках трёхкомпонентных систем, составляющих четырёхкомпонентную систему Na₂SO₄-Na₂CO₃-NaHCO₃-H₂O, при 50⁰C

Невариантная точка	Равновесные твёрдые фазы	Невариантная точка	Равновесные твёрдые фазы
Система Na ₂ SO ₄ -NaHCO ₃ -H ₂ O		Система Na ₂ CO ₃ -NaHCO ₃ -H ₂ O	
E ₁ ³	Te+Hx	E ₄ ³ E ₅ ³	Hx+Tp
Система Na ₂ SO ₄ -Na ₂ CO ₃ -H ₂ O			Tp+Na*1

E_2^3 E_3^3	Те+Бр Бр+Na·1		

В табл.1 и далее Е обозначает невариантную точку, где показатели степень указывает на компонентность системы, а индекс на порядковый номер точки. Приняты следующие условные обозначения равновесных твёрдых фаз: Те-тенардит Na_2SO_4 ; Нх-нахколит NaHCO_3 ; Na*1-моногидрат карбоната натрия; Тр- трона Na_2CO_3 - $\text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Бр-беркеит $2\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3$.

На основании данных табл.1 методом трансляции [2] определены возможные невариантные точки уровня четырёхкомпонентного состава исследуемой системы с последующим построением её фазовой диаграммы (Рис. 1). Экспериментально (методом растворимости) подтверждена построенная методом трансляции диаграмма системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 50°C . В таблице 2 представлены экспериментальные данные по растворимости исследованной системы, а на рис.2 солевая часть диаграммы растворимости данной системы при 50° , построенная на основании данных табл. 2.

Таблица 2. Растворимость системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 50°C

Обозначения на диаграмме	Состав жидкой фазы, мас. %				Фазовый состав осадков
	Na_2SO_4	Na_2CO_3	NaHCO_3	H_2O	
E_1^3	29.65	-	4.05	66.30	Те+Нх
E_2^3	22.47	10.52	-	67.61	Те+Бр
E_3^3	5.87	28.52	-	65.61	Бр+С·1
E_4^3	-	16.92	6.30	76.78	Нх+Тр
E_5^3	-	31.80	0.85	67.35	Тр+С·1
E_1^4	12.64	21.31	2.51	54.76	Те+Нх+Бр
E_2^4	4.30	24.36	0.64	58.03	Бр+Тр+С·1
E_3^4	7.52	9.14	3.24	60.08	Тр+Нх+Бр

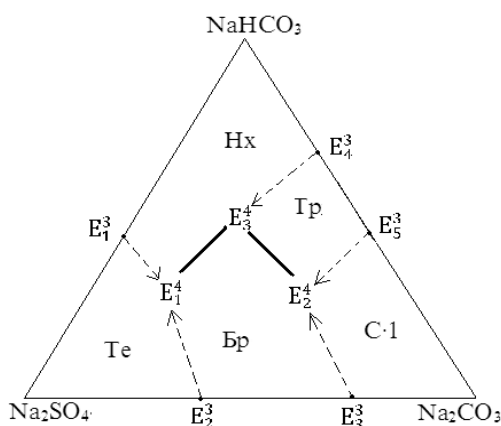


Рис. 1 - Строение фазового комплекса $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 50°C , построения методом трансляции

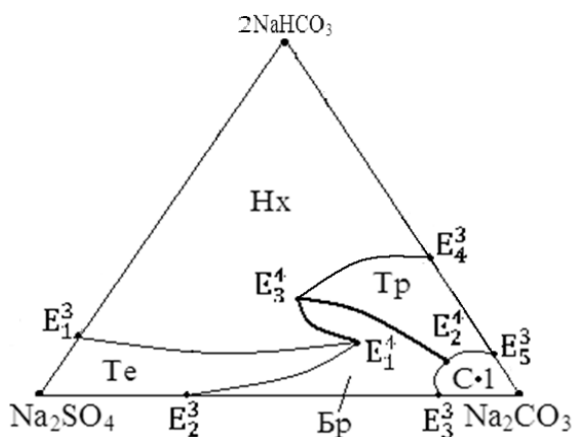


Рис. 2 - Солевая часть диаграммы растворимости системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 50°C

Результаты изучения растворимости системы $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ при 50°C (рис. 2) показывают, что поле кристаллизации Нахколита (Нх) при данных условиях занимает значительную часть диаграммы, что связано с его малой растворимостью. Полученные данные могут быть использованы при регенерации жидких отходов промышленного производства алюминия, содержащих сульфаты, карбонаты и гидрокарбонаты натрия.

Список литературы

1. Мирсаидов У.М., Исмаилов М.Э., Сафиев Х.С. Проблемы экологии и комплексная переработка минерального сырья и отходов производства. Душанбе: Дониш, 1999. 53с.
2. Солиев Л. «Прогнозирование строения диаграмм фазовых равновесий многокомпонентных водно-солевых систем методом трансляции». М.1987, 28с. Деп. в ВИНТИ АН СССР 20.12.88г. №8990-В-87.
3. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Т.1, кн. 1,2.-СПб.: Химиздат, 2003.1152с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Солиев Лутфулло** – доктор химических наук, профессор кафедры «Общая и неорганическая химия»
2. **Жумаев Маъруфжон Тагоймуротович** - кандидат химических наук, доцент кафедры «Общая и неорганическая химия»
3. **Тураев Ривоч Остонаевич** - соискатель кафедры «Общая и неорганическая химия»
4. **Ноибова Нигора Замировна** - магистр кафедры «Общая и неорганическая химия»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Материалы национальной научно-практической конференции
8-9 июня 2020 г.

II том

Публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 03.08.2020 г. Формат бумаги 60×841/16. Усл. печ. л. 8,60
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать трафаретная. Заказ 2155. Тираж 500 экз.

Отпечатано: ИП Копыльцов П.И.
394052, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Маршала Неделина, д.27 кв. 56
Тел.: 8 950 7656959, e-mail: Kopyltsow_Pavel@mail.ru