

Вестник 



**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М. Акмуллы**

Главный редактор:

С.Т. Сагитов,
канд. социол. наук.

Адрес редакции:

450000, РБ, г. Уфа,
ул. Октябрьской революции, За,
корп. 1, каб. 305

Редакционная коллегия:

А.А. Фазлыев,
д-р социол. наук;
С.В. Рябова,
канд. пед. наук;
С.А. Гареева,
канд. биол. наук.

Тел.: 8 (347) 216-50-15

Е-mail: vestnik.bspu@yandex.ru

ISBN 978-5-87978-666-8

© Редакция Вестника
БГПУ им. М. Акмуллы
© Муратов И.М., обложка, 2008

Ответственный редактор:

З.С. Аманбаева

№ 4(61) 2021
выходит с 2000 года

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Естественно-математические науки

<i>Абдуллаева Л.Э.</i> СИНТЕЗ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТ-СОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	5
<i>Алиева А.А.</i> ДИЕН РАВАЛА В РЕАКЦИЯХ ДИЛЬСА-АЛЬДЕРА.....	12
<i>Бабаева В.Г.</i> КОМПЛЕКСЫ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛИНОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.....	20
<i>Вализаде Л.Г.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ.....	26
<i>Гаджиева Г.Э., Абдыев О.Б.</i> СИНТЕЗ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ.....	34
<i>Газизова Г.Р., Гареева С.А., Хусаинов А.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ФАКТОРА НА РАСТЕНИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА АУСТРУМ (ЧИШМИНСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН).....	41
<i>Гареева С.А., Газизова Г.Р., Хусаинов А.Ф.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА СЕЛА АУСТРУМ.....	46
<i>Гасанова К.Ф.</i> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ МОЛЕКУЛ.....	51
<i>Герайбейли С.А.</i> МИНИМИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ СОЛЕВОГО ШЛАМА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	61
<i>Гурбанова Ф.С.</i> АЛКИЛИРУЮЩИЕ АГЕНТЫ НА ОСНОВЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ СПИРТОВ.....	69
<i>Джафаров И.А.</i> СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ КОМПОНЕНТЫ В РЕАКЦИИ МАННИХА.....	76
<i>Дорофеев А.В., Алтынникова Н.В.</i> ДИАГНОСТИКА ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.....	84

<i>Исмайлова С.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ МЕНТОЛА В БИОМЕДИЦИНЕ.....	96
<i>Мамедбейли Э.Г., Бабаева В.Г., Агамалиева Д.Б., Мамедова Н.М.</i> ИЗУЧЕНИЕ ИНГИБИТОР-БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ АЛКИЛГАЛОГЕНИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ [1-N-(1,4,7-АЗАГЕПТАНОВОГО)] АМИДА БИЦИКЛО(2.2.1)-ГЕПТ-5-ЕН-2-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	103
<i>Махмудова Э.Г.</i> ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТРИ- И ТЕТРАЦИКЛИЧЕСКИХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ.....	110
<i>Пашаева З.Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ХИРАЛЬНЫХ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ.....	116
<i>Проняев В.В.</i> К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЗМА НАРУШЕНИЯ СИММЕТРИИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ЭВОЛЮЦИОННОЙ КАРТИНОЙ НАШЕГО МИРОЗДАНИЯ И ДРУГИМ СОПУТСТВУЮЩИМ ПРОБЛЕМАМ.....	125
<i>Сулейманова Э.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЛАМЕННОЙ ФОТОМЕТРИИ В БИОМЕДИЦИНЕ.....	138
Гуманитарные науки	
<i>Голайденко Л.Н., Сальников В.Б.</i> НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ НЕМОРФОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ.....	148
Психолого-педагогические науки	
<i>Атякшева И.И., Никитин А.Г., Логинова Н.В.</i> ОСНОВЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЫ С КОЛЛЕКТИВОМ ПЕДАГОГОВ В СТРУКТУРЕ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕДИАЦИИ.....	158
<i>Бунакова М.С.</i> ПРОФИЛАКТИКА НАРКОМАНИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД.....	166
<i>Гольченко Е.Н., Макаров А.В., Свистунова О.Ю.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В САМОВЫРАЖЕНИИ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	172
<i>Гориков О.А., Дорофеев А.В.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	180

<i>Дорофеева Е.Н., Шитлина Т.С.</i> ВЛИЯНИЕ РЕКЛАМЫ НА ВЫБОР ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.....	185
---	-----

<i>Исхакова Р.Ф., Исхаков Ф.Ф.</i> ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ КАК ПРИОРИТЕТНЫЙ ФАКТОР ГУМАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	190
---	-----

<i>Козырев Н.А., Кошелев А.А., Козырева О.А.</i> ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБОСНОВАНИЯ СВЯЗИ КУЛЬТУРЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЛИЧНОСТИ И ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	195
--	-----

<i>Манжос Л.В., Макаров Н.Б., Морин С.В.</i> ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ СПО.....	204
--	-----

<i>Огурцова Т.М., Угольников О.А., Пожаркин Д.И.</i> ПРОБЛЕМЫ И ТЕОРЕТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ УСПЕШНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРЕНЕРА-ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ДЮСШ	210
---	-----

<i>Тагирова С.А., Иргалина З.Г.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПОСЛОВИЦ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛОВ «МОРФОЛОГИЯ», «ФОНЕТИКА», «СИНТАКСИС» НА УРОКАХ БАШКИРСКОГО ЯЗЫКА.....	218
--	-----

СЛОВО – МОЛОДЫМ ИССЛЕДОВАТЕЛЯМ

<i>Узянбаев З.Я.</i> АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ И АДАПТАЦИИ, СЛИЯНИЙ И ПОГЛОЩЕНИЙ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СФЕРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	225
--	-----

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Общие положения.....	230
Рекомендуемая структура публикаций.....	231
Требования к текстовой части статьи.....	231
Образцы оформления ссылок на литературу.....	232

УДК 547.541.2.

*Абдуллаева Л.Э., магистр лаборатории «Циклоолефины»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)у*

СИНТЕЗ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТ-СОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация. В рассмотренной статье исследованы различные методы получения азотсодержащих производных малеиновой кислоты и отмечены основные области их применения. Показаны основные реакции получения этих соединений на основе малеинового ангидрида и самой малеиновой кислоты. Отмечается, что указанные соединения могут находить самое широкое применение в тех или иных областях, в частности, в качестве фармацевтических препаратов, антиоксидантов, диспергаторов, добавок для модификации полимеров и др.

Ключевые слова: малеиновый ангидрид, азотсодержащие производные, малеиновая кислота, амиды, имины и амины

Среди большого разнообразия органических соединений особенно хочется отметить азотсодержащие производные малеиновой кислоты, которые находят самое широкое применение в органической химии, а также в других областях. В этой статье мы сделали обобщение методов получения различных азотсодержащих производных малеиновой кислоты (амидов, иминов и др.), а также показали основные области их применения.

Так, в работе [1] разработаны удобные методы получения амидных и имидных производных малеиновой кислоты, основанные на реакциях малеинового ангидрида с ароматическими, алифатическими и гетероциклическими моноаминами с различными функциональными группами. Также был определен ряд относительной активности аминов в реакции нуклеофильного присоединения. Влияние растворителя и температуры на протекание реакции изучено предложенными в работе методами и получены определенные закономерности. Строение полученных соединений изучено методами ИК-, УФ-, ^1H - и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии, газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Антиоксидантную активность некоторых водорастворимых производных определяли методом автоокисления адреналина *in vitro*. Антиоксидантную активность веществ оценивали с помощью фитохимических тестов.

Показано [2], что полимеры малеиновой кислоты могут быть получены термической полимеризацией яблочной, малеиновой или фумаровой кислоты с менее чем одним эквивалентом аммиака. Полимеры модифицируют путем включения аминов, карбоновых

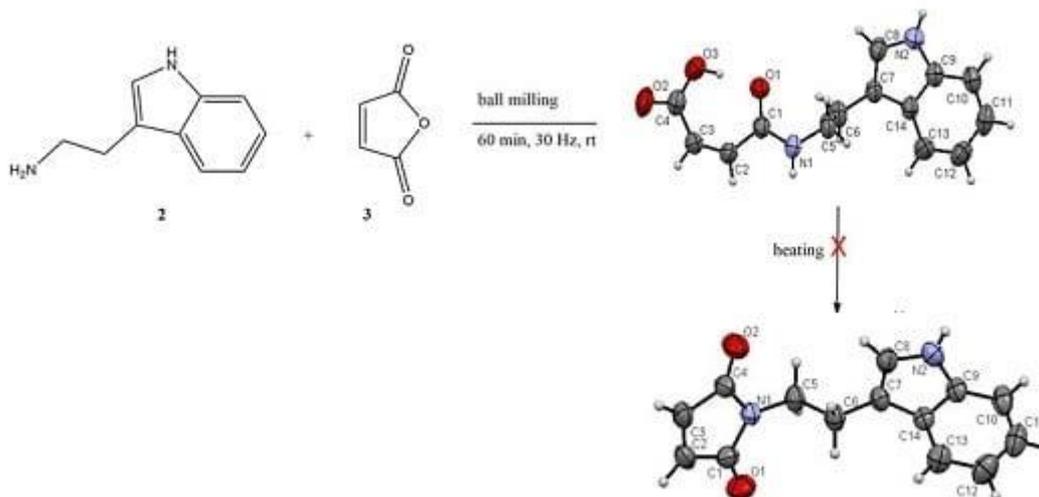
кислот или их комбинаций. Образующиеся полимеры являются отличными ингибиторами отложения солей щелочноземельных металлов, диспергаторами, добавками для предотвращения образования зубного камня, мощными добавками и агентами для обработки воды.

В работе [3] изучен эффективный твердофазный синтез высокозамещенных жестких трициклических азотных гетероциклов путем ацилирования связанного со смолой фуриламина производными фумаровой и малеиновой кислот. Продукт образуется посредством начального N-ацилирования с последующей внутримолекулярной реакцией Дильса-Альдера. Также было исследовано влияние электронных и стерических эффектов на образование продукта.

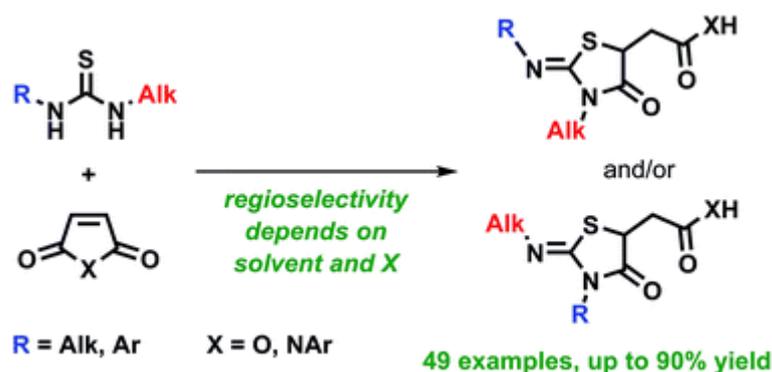
Ряд производных имидазола, модифицированных малеиновой кислотой (IM-MA, 2MI-MA и 2EI-MA), был синтезирован посредством реакции присоединения по Михаэлю малеиновой кислоты (MA) с имидазолом (IM), 2-метилимидазолом (2-MI) и 2-этилимидазолом (2-EI) соответственно [4]. ^1H -ЯМР, ИК-спектры с преобразованием Фурье и элементный анализ использовали для проверки структуры производных имидазола, модифицированных малеиновой кислотой. Полученные соединения использовали в качестве латентных отвердителей для эпоксидной смолы (EP). Дифференциальный сканирующий калориметр (ДСК) в динамических и изотермических условиях использовался для изучения поведения при отверждении приготовленных систем EP. Реакционная способность при отверждении производных имидазола, модифицированных малеиновой кислотой, была значительно подавлена по сравнению с обычными соединениями имидазола. EP-системы, содержащие производные имидазола, модифицированные малеиновой кислотой, обладали превосходной стабильностью при хранении при комнатной температуре, из-за электроноакцепторного эффекта карбоксила снижается нуклеофильность имидазольного кольца, а межмолекулярная водородная связь, образованная между карбоксилем и атомом азота в 3-м положении, дополнительно ограничивает нуклеофильность имидазольного кольца. Более того, производные имидазола, модифицированные малеиновой кислотой, восстанавливают способность к быстрому отверждению по отношению к EP в условиях нагревания. Показано, что используя преимущества этих характеристик, производные имидазола, модифицированные малеиновой кислотой, подходят для получения однокомпонентных систем EP.

Показано [5], что в то время как механосинтез целевого соединения, 1-[2-(1*H*-индол-3-ил)этил]пиррол-2,5-диона, $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$, не давал желаемого продукта, вместо этого наблюдалось образование открытого промежуточного звена при взаимодействии малеинового ангидрида с триптамином. С другой стороны, синтез, начиная с

активированного малеинового ангидрида, приводил к конечному производному малеимида. Результат механосинтеза был оценен с помощью порошковой дифракции рентгеновских лучей, и структуры как конечного продукта, так и открытого промежуточного продукта были подтверждены с помощью кристаллографии монокристаллов



В другой работе [6] широкий спектр несимметричных тиомочевин был изучен в реакции с *N*-арилмалеимидами и малеиновым ангидридом. Региоселективность добавления зависит не только от стерических факторов, но и от полярности растворителя, и от типа производного малеиновой кислоты (имида или ангидрида). Установлены общие закономерности, дающие практические рекомендации по контролю результата реакции. Однозначное структурное отнесение всех продуктов было сделано с помощью ЯМР-спектроскопии.

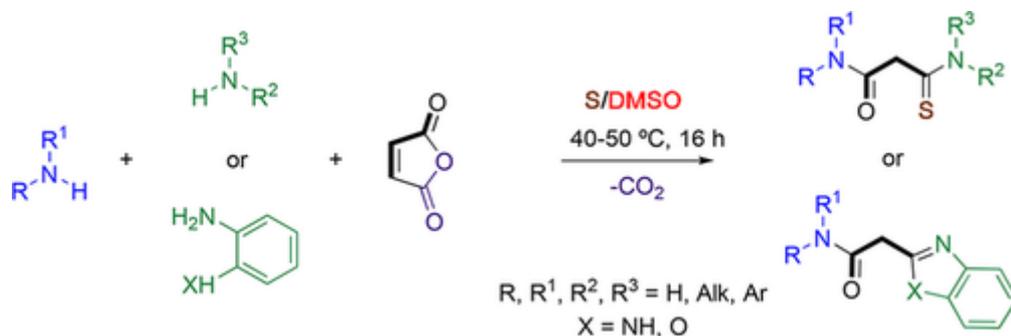


Синтезирован ряд 1,4:5,8-диэпоксинафталинов, аннелированных с различными карбо- и гетероциклами, на основе тандемного межмолекулярного / внутримолекулярного [4+2] циклоприсоединения бис-фурилдиенов с умеренной и высокой реакционной способностью. с циклическими диенофилами (малеиновый ангидрид и малеинимиды) [7]. Стереохимия полученных аддуктов была установлена с помощью 2D-ЯМР и рентгеноструктурного анализа, который показал, что обе последовательные реакции Дильса-Альдера приводят к единичным диастереоизомерам целевых циклоаддуктов, соответствующих *экзо*-переходному

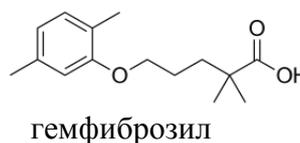
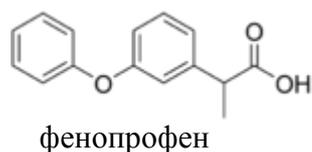
состоянию. Полученные гексациклические соединения представляют собой оригинальные полифункциональные синтоны, пригодные для последующих превращений, что было продемонстрировано на примере промотированной этиленом реакции ROCM на новых типах катализаторов Ховеяда-Граббса второго поколения, содержащих координационную связь $N \rightarrow Ru$ в шестичленном кольце. В результате продукты метатезиса, ненасыщенные 4,7-эпоксизобензофураны, были получены с удовлетворительными выходами.

В работе [8] показано, что в зависимости от условий реакция малеинового ангидрида с гидразин гидратом может протекать с образованием нескольких продуктов – гидразин 1,2-дималеиновой кислоты (1), малеингидразина и 1,2-дигидро-3,6-пиридазиндиона (2), а также желтоватую комплексную смесь, содержащую небольшое количество продукта (1). Соединение (1) в дальнейшем переводили в гидразин 1,2-диянтарной кислоты гидрированием, а также в продукт (2) перегонкой в воде.

Отмечается, [9] что производные малоновой кислоты могут быть удобно получены с высокой степенью функциональной гибкости посредством реакций окислительно-восстановительной конденсации между ангидридом малеиновой кислоты, аминами, элементарной серой и ДМСО в качестве окислителя. Это многокомпонентное декарбоксилирующее превращение состоит из каскада раскрытия цикла, декарбоксилированного окислительного тиамидирования при температуре до 50°C.



Синтезированы два типа конъюгатов полимер-лекарственного средства, исходя из сополимера стирола и ангидрида малеиновой кислоты [10]. Фенопрофен и гемфиброзил были выбраны в качестве модельных препаратов из-за их короткого периода полураспада в плазме. Оба препарата сначала были преобразованы в их 2-аминоэтиламиды, которые обладают свободными аминогруппами, способными реагировать с кольцами ангидрида сополимера. Изменяя степень и тип замещения, были получены липофильные и гидрофильные конъюгаты. Нагрузка лекарственного средства в конъюгатах составляла от 17 до 47%.



Синтез ненасыщенных гетероциклических соединений, содержащих атомы азота в кольце, очень важен из-за его разнообразного биологического применения в фармацевтической промышленности. Производные азепина находят широкое применение почти во всех областях медицинской химии, а некоторые из них коммерчески доступны в виде лекарств. Двухкомпонентные производные азепина были синтезированы с использованием анилина и малеинового ангидрида в качестве исходного материала с последующей конденсацией с боргидридом натрия в присутствии сухого бензола, последующей циклизацией полифосфорной кислотой, затем, наконец, реакцией присоединения с нафталин-2-олом, чтобы образовать желаемую производную. Образование синтезированного производного азепина подтверждено спектральными методами, такими как ИК, ^1H -ЯМР и ^{13}C -ЯМР. Антибактериальный анализ показывает, что синтезированное соединение обладает наиболее высокой активностью в отношении *Bacillus subtilis* и умеренной активностью в отношении других различных штаммов бактерий и грибов [11].

Отмечается [12], что производные ариллентарной кислоты и малеиновой кислоты являются мощными ингибиторами ацетилхолинэстеразы крупного рогатого скота *in vitro*. Производные аминофенола янтарной кислоты действуют как обратимые ингибиторы ацетилхолинэстеразы, в то время как производные аминофенола малеиновой кислоты действуют как необратимые ингибиторы холина, определяемые диализом в присутствии эдрофония. Были определены линейные зависимости между логарифмом скорости гидролиза ацетилхолина в зависимости от времени инкубации при нескольких различных концентрациях ингибитора. Определяли $K(i)$ для обратимых конкурентных ингибиторов. Для необратимых ингибиторов также определяли $K(i)$ для константы диссоциации комплекса фермент-ингибитор в начале процесса распознавания, а также константу инактивации образования аддукта фермент-ингибитор $k(+2)$ и бимолекулярного ингибирования. константа $k(i)$ для ингибирования ацетилхолинэстеразы производными аминофенола.

Альтернативные сополимеры N-винилпирролидон/малеиновый ангидрид были получены радикальной полимеризацией в растворе диоксана с различным содержанием малеинового ангидрида в исходном мономере. Превращение каждого мономера контролировали с помощью ^1H ЯМР-спектроскопии, и исследование кинетики показало, что оба мономера имели идентичные скорости полимеризации. Присутствие избытка пирролидона в полимеризационной среде увеличивает кинетику полимеризации и молярные массы образующихся полимеров. Это увеличение было связано с эффектом соразтворителя из-за гетероцикла, который является лучшим растворителем для полимера, чем диоксан [13].

Сополимеры гидрогелей N,N-диметилакриламида и малеиновой кислоты были получены путем свободнорадикальной полимеризации при 56°C в водном растворе с использованием N,N-метиленабисакриламида в качестве сшивающего агента и персульфата калия в качестве инициатора [14]. Было исследовано влияние состава сомомера, содержания сшивающего агента и изменения pH растворов на набухание полимеров. Полученные результаты показали увеличение набухания поли(N,N-диметилакриламид-*co*-малеиновой кислоты) по мере увеличения содержания малеиновой кислоты в полимерной матрице, в то время как они указывают на значительное снижение степени набухания при увеличении соотношения сшивающего агента. Также было показано, что набухание сополимерных гидрогелей увеличивается с увеличением pH, и максимальная степень достигается при pH 8,7 во всех композициях. ИК-спектроскопия выявила наличие взаимодействий водородных связей между карбоксильными группами МА и карбонильными группами DMA. Анализ методом дифференциальной сканирующей калориметрии показал увеличение температуры стеклования при увеличении концентраций МА и NMBA.

В работе [15] показано, что производные олова (IV) типа $R_{4-n}SnL_n$, где R = Me, n-Bu, Ph, L = 4-(N-малеоил)бутаноат и n = 1 или 2, были синтезированы кипячением R_3SnCl и R_2SnCl_2 с обратным холодильником с (4-(N-малеоил)бутаноатом в присутствии триэтиламина с использованием сухого толуола в качестве растворителя. Эти соединения были охарактеризованы методами ИК, многоядерного ЯМР и масс-спектрометрии. Авторы также изучили их термическое поведение и рассчитали характер разложения, энергию активации (E_a) и порядок реакции (n).

Реакции образования азотсодержащих производных малеиновой кислоты также были рассмотрены в работах [16-20]. Как следует из приведенного обзорного исследования, N-содержащие производные малеиновой кислоты являются востребованными продуктами органического синтеза и способны находить применение в различных отраслях промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Turayeva, K.K. Synthesis of maleic acid derivatives and their antioxidant activity / K.K.Turayeva, M.R.Yuldasheva // Journal of Critical Reviews. – 2020. – Vol. 7, N 5. – Pp. 1677-1688.
2. Patent US 5688907A, 1993. Polymers of maleic acid with amines / L. Wood, G. Calton.
3. Paulvannan, K. Solid phase synthesis of tricyclic nitrogen heterocycles via intramolecular Diels-Alder reaction of furan / K. Paulvannan, T. Chen, J. Jacobs // Synlett. – 1999. – Vol. 10. – Pp.1609-1611.
4. Zhang, Q. Fabrication of one-component epoxy resin system / Q. Zhang, J. Wang, S. Yang, J. Cheng // Materials Research Express. – 2019. – Vol. 6, N 10. – Pp. 1088-1093.
5. Dubois, J. Synthesis and Crystallographic Characterization of a Maleimide Derivative of Tryptamine / J. Dubois, C. Meiwin, G. Rondelet, J. Wouters // Crystals. – 2016. – Vol. 6, N 11. – Pp. 153-158.

6. Pankova, A.S. Synthesis of thiazolidines *via* regioselective addition of unsymmetric thioureas to maleic acid derivatives / A.S. Pankova, M.A. Samartsev, I.A. Shulgin, P.R. Golubev // RSC Advances. – 2014. – Vol. 93, N 4. – Pp. 51780-51786.
7. Kvyatkovskaya, E.A. Synthesis and ethylene-promoted metathesis of adducts of tandem [4+2]/[4+2] cycloaddition between bis-furyl dienes and maleic acid derivatives / E.A. Kvyatkovskaya, P.P. Epifanova, E.V. Nikitina, A.A. Senin // New Journal of Chemistry. – 2021. – Vol. 45. – Pp. 3400-3407.
8. Feuer, H. The reaction of maleic anhydride with hydrazine hydrate / H. Feuer, E. White, J. Wyman // J. of Amer. Chem. Soc. – 1958. – Vol. 80, N 14. – Pp. 3790-3792.
9. Nguyen, A. Elemental Sulfur/DMSO-Promoted Multicomponent One-pot Synthesis of Malonic Acid Derivatives from Maleic Anhydride and Amines / A. Nguyen, P. Retailleau, B. Thanh // Advances Synthesis and Catalysis. – 2019. – Vol. 361, N 12. – Pp. 2864-2869.
10. Zovko, M. Synthesis of fenoprofen and gemfibrozil styrene-maleic acid copolymer conjugates / M. Zovko, M. Barbaric, B. Zorc, A. Hafner // Acta Pharm. – 2005. – Vol. 55, N 2. – Pp. 169-176.
11. Sharma, A. Synthesis, Characterization and Biological Screening of Azepine Derivative: 2-hydroxy-1,3-di(naphthalene-2-yl)-1H-benzo[b]azepine-5(4H)one / A. Sharma, A. Kumar // Journal of Nepal Chemical Society. – 2021. – Vol. 42, N 1. – Pp. 75-79.
12. Trujillo-Ferrara, J. Reversible and irreversible inhibitory activity of succinic and maleic acid derivatives on acetylcholinesterase / J. Trujillo-Ferrara, I. Vazquez, J. Espinosa, R. Santillan // Eur. J. Pharm. Soc. – 2003. – Vol. 18, N 5. – Pp. 313-322.
13. Veron, L. Synthesis and characterization of poly(N-vinyl pyrrolidone-alt-maleic anhydride): Conjugation with bovine serum albumin / L. Veron, M. Revol, B. Mandrand, T. Delair // Journal of Applied Polymer Sciences. – 2001. – Vol. 81, N 13. – Pp. 3327-3337.
14. Bennour, S. Study of Swelling Properties and Thermal Behavior of Poly(N,N-Dimethylacrylamide-*co*-Maleic Acid) Based Hydrogels / S. Bennour, F. Louzri // Advances in Chemistry. – 2014. - Vol. 7. – Pp. 241-246.
15. Shahid, K. Synthesis, characterization and thermal analysis of organotin(IV) derivatives of 4-(N-maleoyl)butanoate // K. Shahid, S. Ali, M. Bhatti, M. Mazhar // Turkish Journal of Chemistry. – 2002. – Vol. 26, N 4. – Pp. 589-597.
16. Mohammad, H. Synthesis and Identification of 1,3-Oxazepine derivatives by reaction of Schiff Bases with Anhydride derivative of Cycloheptatriene / H. Mohammad, S. Alsamarrai, R. Mahmood // J. Pharm. Sci. and Res. – 2019. – Vol. 11, N 3. – Pp. 1073-1077.
17. Taha, N. Synthesis of 1,3-Oxazepine Derivatives Derived from 2-(1H-Benzo[d][1,2,3]Triazol-1-yl) Acetohydrazide by Using Microwave Irradiation / N. Taha // International Journal of Organic Chemistry. – 2017. - Vol. 7, N 3. – Pp. 34-51.
18. Kumar, P. PEG-600 mediated simple, efficient and eco-friendly synthesis of N-substituted imides and chemo selective C =C reduction / P. Kumar, B. Devi, P. Dubey, S. Mohiuddin // Green Chemistry Letters and Reviews. – 2011. – Vol. 4, N 4. – Pp. 341-348.
19. Heravi, M. Computational investigations on structural and electronic properties of CuI nanoparticles immobilized on modified poly(styrene-*co*-maleic anhydride), leading to an unexpected but efficient catalyzed synthesis of 1,4-dihydropyridine via Hantzsch pyridine synthesis / M. Heravi, T. Hosseinejad, N. Nazari // Canadian Journal of Chemistry. – 2017. – Vol. 95, N 5. – Pp. 119-121.
20. Urbaniak, M. Design and Synthesis of a Nitrogen Mustard Derivative Stabilized by Apo-neocarzinostatin / M. Urbaniak, J. Bingham, J. Hartley, D. Woolfson // J. Med. Chem. – 2017. – Vol. 47, N 19. – Pp. 4710-4715.

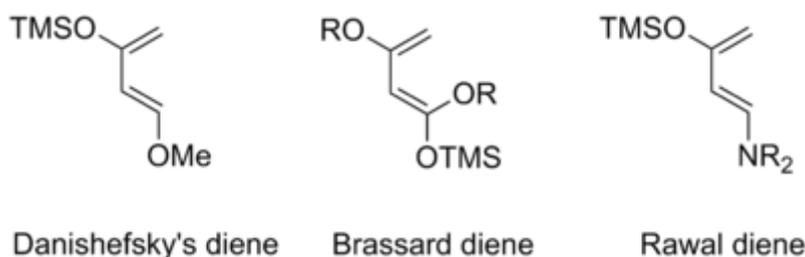
*Алиева А.А., канд.техн.наук, вед.науч.сотр.,
лаборатории «Исследование проблем катализа
спектроскопическими методами»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

ДИЕН РАВАЛА В РЕАКЦИЯХ ДИЛЬСА-АЛЬДЕРА

Аннотация. В данной статье представлены исследования в области применения диена Равала в реакциях Дильса-Альдера. Показаны основные закономерности протекания реакции с участием выскореакционноспособного и электронообогащенного диена Равала, а также особенности энантиоселективности и диастереоселективности в этих реакциях. Показаны основные биологически активные продукты, синтез которых протекает через стадию реакции диенового синтеза с участием диена Равала.

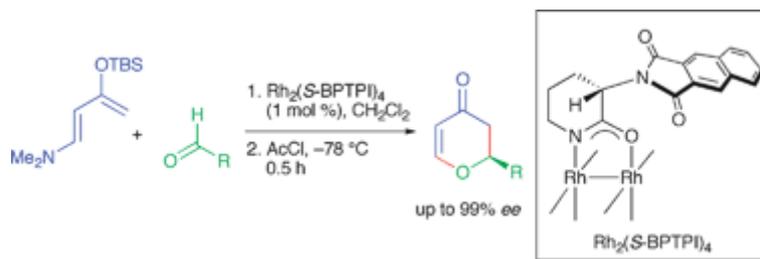
Ключевые слова: диеновый синтез, реакция Дильса-Альдера, диен Равала, энантиоселективность, гетеродиеновый синтез

При исследованиях в области реакции Дильса-Альдера особое место занимают синтезы с участием электронообогащенных диенов, отличающихся своей высокой реакционной способностью. Среди таких диенов особо следует отметить диены Данишефского, Равала и Брассара. Получивших свое название в честь авторов-первооткрывателей этих соединений:



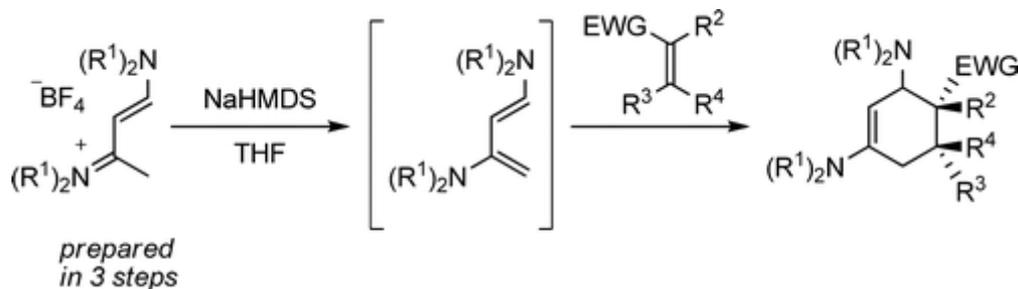
В данной работе представлены результаты исследований в области применения диена Равала в реакциях Дильса-Альдера.

Первый пример катализируемой хиральной кислотой Льюиса- энантиоселективной гетеро-реакция Дильса-Альдера (Д-А) между 1-диметиламино-3-силилокси-1,3-бутадиеном (диеном Равала) с альдегидами описан в работе [1]. Эта реакция циклоприсоединения под действием 1 мол.% диродия (II) тетраakis[N-бензол-конденсированный фталоил-(S)-пиперидинонат], Rh₂(S-BPTPI)₄, протекает гладко и после обработки ацетилхлоридом приводит к образованию соответствующих дигидропиранонов с энантиоселективностью до 99% e.e.

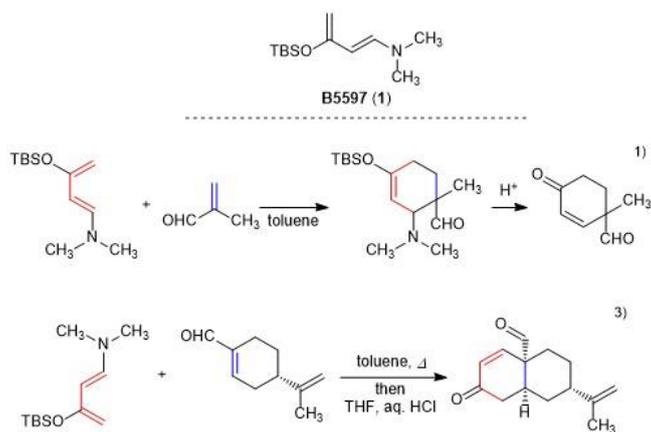


Аза-реакция Д-А оптически активных сульфиниминов с диеном Равала приводит к энантиомерно обогащенным дигидропиридонам с е.е. до 90% [2]. Реакцию катализировали TMSOTf. Наилучшие результаты были получены при использовании 10-изоборнилсульфиниминов. Удаление вспомогательного сульфонила происходило во время обработки реакционной смеси. Скорее всего, реакция протекает по ступенчатому механизму. Добавление 4-*N,N'*-диметиламино-1,3-бутен-2-ола лития к сульфиниминам с последующим гидролизом давало дигидропиридоны с более низкими выходами и с противоположной стереохимией.

Сообщается о практическом и свободном от хроматографии синтезе солей винамидиния и их использовании в качестве диеновых предшественников в реакциях Д-А [3]. Кроме того, в конкурентном эксперименте было показано, что 1,3-дипирролидино-1,3-бутадиен значительно более реакционноспособен, чем диен Равала.

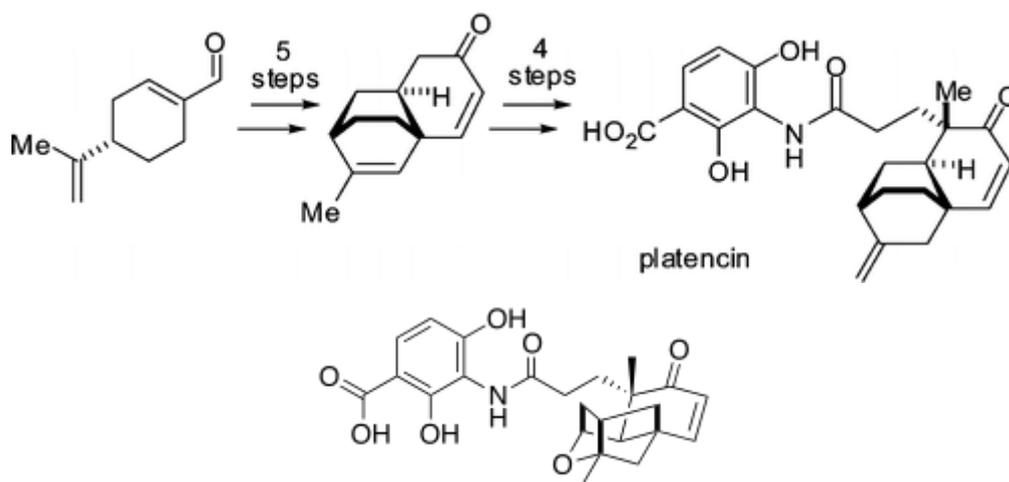


Транс-3-(*трет*-бутилдиметилсилилокси)-*N,N*-диметил-1,3-бутадиен-1-амин, также известный как диен Равала, является строительным блоком, используемым в (гетеро)-реакциях Дильса-Альдера [4]. Сообщается, что реакционная способность **диена Равала** в тысячу раз больше по сравнению с иеном Данишефского из-за более высокого уровня НОМО. Кроме того, данный эфир силиленола гидролизуеться кислотой с образованием α,β -ненасыщенного кетона. Было много сообщений об общем синтезе натуральных продуктов с использованием **диена Равала**, что предполагает полезность этого метода.



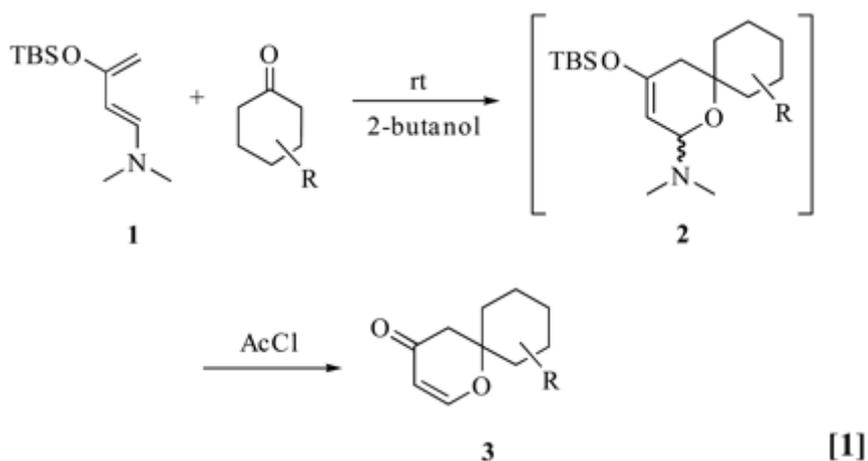
1-Амино-3-силокси-1,3-бутадиены представляют собой новый класс гетероатомсодержащих диенов с несколькими полезными свойствами. Эти диены могут быть эффективно получены депротонированием легкодоступных винилогистых амидов гексаметилсилазидом калия с последующим силилированием соответствующих енолятов калия. Обнаружено, что этот метод является довольно общим для получения различных диенов, содержащих разные силильные и аминогруппы. Аминосилоксидиены легко подвергаются [4+2]-циклоприсоединениям с широким спектром электронодефицитных диенофилов. Реакции обычно протекают в очень мягких условиях с получением соответствующих [4+2]-аддуктов с высокими выходами и с полной региоселективностью. Высокая эндоселективность наблюдается в случае N-фенилмалеимида и метакролеина. Другие циклоаддукты обычно получают в виде смесей эндо/экзо-диастереомеров [5].

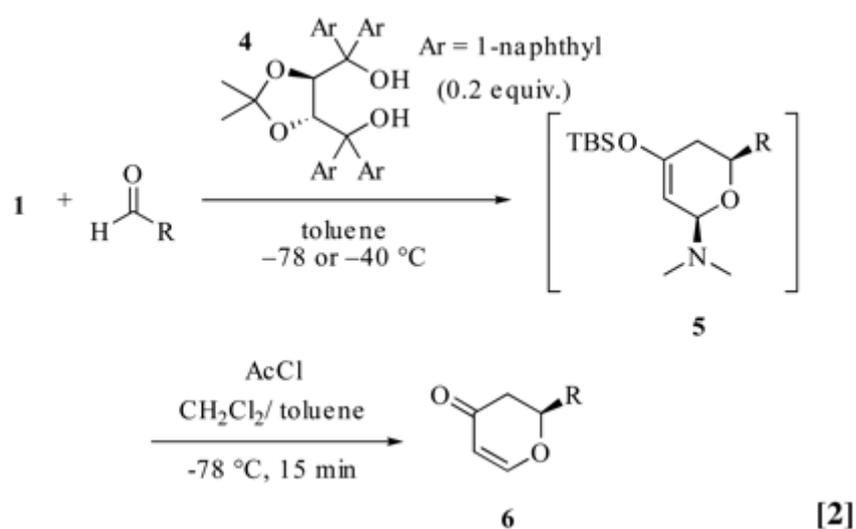
Сообщается, что в последние годы платенцин, недавно открытый антибиотик, стал высококонкурентной синтетической мишенью из-за его многообещающей биоактивности и необычной сложной молекулярной архитектуры. В работе [6] кратко описан полный синтез платенцина, исходя из недорогого периллальдегида. Ключевыми особенностями этого подхода являются: (1) высокодистереоселективная реакция Дильса-Альдера с диеном Равала, образующая первый полностью углеродный четвертичный центр, (2) метатезис с замыканием кольца с образованием напряженного трициклического скелета, (3) гидратация/дегидратация для эффективного сдвига эндо-циклического алкена в экзопозицию и (4) 1,4-присоединение енолята затрудненного кетона к метилакрилату для создания второго полностью углеродного четвертичного центра. Общую схему получения платенцина можно представить в виде:



платенцимицин – антибиотик группы *Streptomyces platensis*

Подобно молекулам жизни (например, белкам и ДНК), многие фармацевтические препараты также асимметричны (хиральны); они не накладываются на свои зеркальные изображения. Одна зеркальная форма (энантиомер) лекарственного средства может иметь желаемую активность, а другая – нет. Следовательно, разработка методов селективного синтеза одного энантиомера имеет большое научное и экономическое значение. В работе [7] авторы сообщают, что простой коммерчески доступный хиральный спирт, $\alpha,\alpha',\alpha',\alpha'$ -тетраарил-1,3-диоксолан-4,5-диметанол (TADDOL), катализирует *все*-углеродные реакции Д-А аминосилоксидиенов и замещенных акролеинов с получением продуктов с хорошими выходами и высокими энантиоселективностями (до 92% энантиомерного избытка).



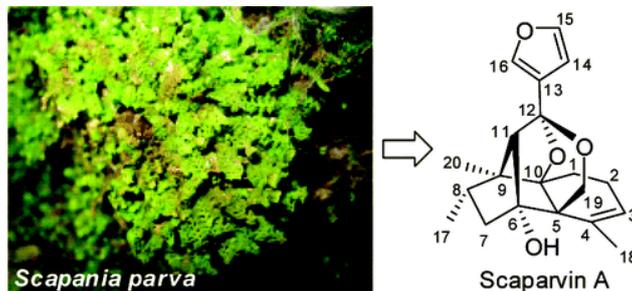


Отмечается, что диены, богатые электронами, произвели революцию в синтезе сложных соединений с момента открытия легендарной реакции циклоприсоединения Д-А. Этот высокоэффективный процесс образования связей послужил фундаментальной стратегией для сборки многих структурно сложных молекул. Аминосилилокси-бутадиены, возможно, являются наиболее реакционноспособными диенами, которые можно выделить в органическом синтезе. С момента новаторского открытия Равалом было обнаружено, что 1-амино-3-силилоксибутадиены подвергаются реакциям циклоприсоединения с беспрецедентной мягкостью, что привело к значительным достижениям как в асимметричном катализе, так и в полном синтезе биологически активных природных продуктов. В отличие от этого, этот класс сопряженных олефинов с высоким содержанием электронов не изучался в других типах реакций. В работе [8] авторы сообщают о простом синтезе тетразамещенных 1-силилокси-3-аминобутадиенов, комплементарно замещенного диена Равала. Обнаружено, что это семейство молекул претерпевает серию интригующих химических превращений, ортогональных реакциям циклоприсоединения.

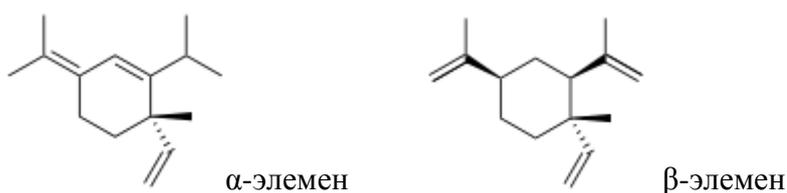
В работе [9] авторы описывают полный синтез фомактина А, биологически интересного и уникального по своей структуре природного продукта из фильтрата культуры паразитического гриба *Phoma* на основе реакции гетеро-Д-А на основе диена Равала.

Семейство дитерпенов клеродана обладает впечатляющим диапазоном биоактивности и высокой синтетической проблемой благодаря уникальному слиянию колец, стереоцентров и оксигенации. В работе [10] авторы описывают первые полные синтезы трех членов, скапарвинов В, С и D, посредством маршрута, подпитываемого несколькими хемоселективными и тщательно организованными этапами. Одной из таких операций является специализированная поздняя стадия С-Н-функционализации, превращающая карбоновую кислоту в лактон посредством окисления третичной связи С-Н в условиях, которые сводят к минимуму эпоксицирование алкена. Этот шаг, среди прочего, предоставил

критически важные функции для достижения целей. Кроме того, использование подходящего хирального катализатора с диеном Равала делает последовательность энантиоселективной.



Описано исследование получения, реакционной способности и диастереоселективности хиральных 1-амино-3-силокси-1,3-бутадиенов, в частности диена Равала в реакции Дильса-Альдера [11]. Эти диены легко получить с хорошим выходом из соответствующих энантиомерно чистых замещенных пирролидинов. Они легко подвергаются циклоприсоединению с некоторыми активированными диенофилами в мягких условиях реакции. Было обнаружено, что аминосилоксидиен, содержащий C_2 -симметричный 2,5-дифенилпирролидиновый вспомогательный компонент, обеспечивает высокий диастереофациальный контроль даже при комнатной температуре или выше. При гидролизе циклоаддуктов были получены 4-замещенные и 4,5-дизамещенные циклогексеноны с е.е. в диапазоне от 85% до > 98%. Простая модель, основанная главным образом на стерических аргументах, была разработана для рационализации и предсказания абсолютных конфигураций конечных продуктов, полученных с помощью этой последовательности. Синтетическая полезность методологии была проиллюстрирована посредством краткого энантиоселективного синтеза (-)- α -элемена. Синтез также служил для установления абсолютной стереохимии продукта Дильса-Альдера хирального аминосилокси-диена и метакролеина.



Хиральный карбоксимидатный комплекс диродия (II), катализируемый гетеро-реакцию Д-А между диеном Равала и альдегидами, развивается с высокими выходами и энантиоселективностью [12]. По сравнению с предыдущим уровнем техники, реакциями, катализируемыми ТАДДОЛом, этот новый метод очень привлекателен из-за низкой загрузки катализатора и короткого времени реакции.

Применение диена Равала в реакциях Д-А также описано в работах [13-].

ЛИТЕРАТУРА

1. Watanabe, Y. Highly enantioselective hetero-Diels–Alder reactions between Rawal’s diene and aldehydes catalyzed by chiral dirhodium(II) carboxamidates / Y. Watanabe, T. Washio, N. Shimada, M. Anada // *Chem. Communication.* – 2010. – N 47. – pp. 7294-7296.
2. Kawecki, R. Aza Diels–Alder reactions of sulfinimines with the Rawal diene / R. Kawecki // *Tetrahedron Asymmetry.* – 2006. – Vol. 17. – N 9. – pp. 1420-1423.
3. Zhou, S. Scalable Synthesis of Highly Reactive 1,3-Diamino Dienes from Vinamidinium Salts and Their Use in Diels–Alder Reactions / S. Zhou, E. Sanchez, M. Gravel // *J. Org. Chem.* – 2012. – Vol. 77. – N 7. – pp. 3576-3582.
4. Kozmin, S.A. On the Reactivity of 1-Amino-3-siloxy-1,3-dienes: Kinetics Investigation and Theoretical Interpretation / S.A.Kozmin, M.A. Green, V.H.Rawal // *J. Org. Chem.* – 1999. – Vol. 64. – pp. 8045-8052.
5. Kozmin, S.A. 1-Amino-3-siloxy-1,3-butadienes: Highly Reactive Dienes for the Diels–Alder Reaction / S.A.Kozmin, J. Janey, V.H.Rawal // *J. Org. Chem.* – 1999. – Vol. 64. – N 9. – pp. 3039-3052.
6. Tiefenbacher, K.A Nine-Step Total Synthesis of (–)-Platencin / K.Tiefenbacher, J. Mulzer // *J. Org. Chem.* – 2009. – Vol. 74. – N 8. – pp. 2937-2941.
7. Thadani, A. Enantioselective Diels–Alder reactions catalyzed by hydrogen bonding / A. Thadani, A. Stankovic, V. Rawal // *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA.* – 2004. – Vol. 101. – N 16. – pp. 5846-5850.
8. Xijian, L. Synthesis of tetrasubstituted 1-silyloxy-3-aminobutadienes and chemistry beyond Diels–Alder reactions / L. Xijian, S. Peng, L. Li, Y. Huang // *Nature Communications.* – 2015. – Vol. 6. – pp. 6913-6921.
9. Ling-Feng, Y. An Enantioselective Synthesis of the ABD Tricycle for (–)-Phomactin A Featuring Rawal’s Asymmetric Diels–Alder Cycloaddition / Y. Ling-Feng, R. Hsung, A.Bedermann, A.V.Kurdyumov // *Adv. Synth. Catal.* – 2008. – Vol. 350. N 18. – pp. 1002-1008.
10. Qinda, Y. Total Syntheses of Scaparvins B, C, and D Enabled by a Key C-H Functionalization. / Y. Qinda, Q. Pei, S. Snyder // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2017. – Vol. 139. – N 51. – pp. 18428-18431.
11. Kozmin, S.A. Chiral Amino Siloxy Dienes in the Diels–Alder Reaction: Applications to the Asymmetric Synthesis of 4-Substituted and 4,5-Disubstituted Cyclohexenones and the Total Synthesis of (–)- α -Elemene / S.A.Kozmin, V.H.Rawal // *J. Amer. Chem. Soc.* – 1999. – Vol. 121. – N 41. – pp. 9562-9573.
12. Watanabe, Y. Rhodium(II) Carboxamidate Catalyzed Hetero-Diels–Alder Reaction of Rawal’s Diene / Y. Watanabe, T. Washio, N. Shimada, M. Anada // *Synfacts.* – 2010. – N 3. – pp. 323-324.
13. Ahrendt, K. New Strategies for Organic Catalysis: The First Highly Enantioselective Organocatalytic Diels–Alder Reaction / K.Ahrendt, C. Borths, D. MacMillan // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2000. – Vol. 122. – pp. 4243-4244.
14. Abbasov, M. Stereodivergent, Diels–Alder-initiated organocascades employing α,β -unsaturated acylammonium salts: scope, mechanism, and application / M.E.Abbasov, B.Hudson, D.Tantilio, D.Romo // *Chem. Sci.* – 2017. – N 8. – pp. 1511-1524.
15. Della Rosa, C. 2-nitrobenzofuran as dienophile in Diels–Alder reactions A simple dibenzofurans synthesis / C. Della Rosa, M. Kneetemann, P. Mancini // 13-rd International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry. – 2009. – pp. 1-4.
16. Yang, Y. Unusual KIE and dynamics effects in the Fe-catalyzed hetero-Diels–Alder reaction of unactivated aldehydes and dienes / Y. Yang, X. Zhang, L. Ping, J. Lan // *Nature Communications.* – 2020. – N 1. – pp 1-10.
17. Doyle, M.P. Asymmetric hetero-Diels–Alder reaction catalyzed by dirhodium(II) carboxamidates / M.P. Doyle, M. Valensuela, P. Huang // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* – 2004. – Vol. 101. – N 15. – pp. 5391-5395.

18. Yeung, C. Catalytic asymmetric oxo-Diels–Alder reactions with chiral atropisomeric biphenyl diols / C. Yeung, W. Chan, W-S. Lo, G. Law // *Belstein Journal of Organic Chemistry*. – 2019. – Vol. 15. – pp. 955-962.
19. Guin, J. Highly enantioselective hetero-Diels-Alder reaction of 1,3-bis(silyloxy)-1,3-dienes with aldehydes catalyzed by chiral disulfonimide. / J. Guin, C.Rabalakos, B. List // *Angewandte Chemie International Edition*. – 2012. – N 3. – pp. 1534-1541.
20. Ormachea, C. Pseudo-pericyclic reactions – aromatic compound derivatives as electrophiles in polar Diels-Alder reactions. An experimental and theoretical study / C. Ormachea, M. Kneetmann, P. Mancini // *Trends in Organic Chemistry*. – 2014. – Vol. 17. – pp. 73-91.

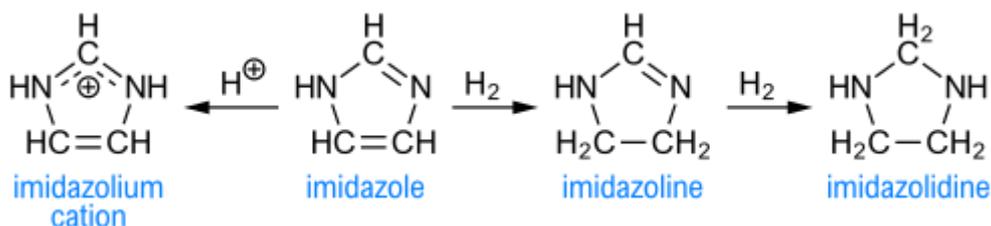
КОМПЛЕКСЫ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛИНОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Аннотация. В статье представлены результаты научных исследований в области получения и применения комплексов на основе имидазолинов, а также показаны основные направления их применения. В частности, сообщается, что металлсодержащие комплексы на основе имидазолинов находят широкое применение в качестве катализаторов различных химических реакций. Также отмечается, что имидазолиновые комплексы могут быть использованы в качестве ингибиторов коррозии, в частности против коррозии, вызываемой сульфат-восстанавливаемыми бактериями

Ключевые слова: имидазолиновые комплексы, бидентантные комплексы, имидазолы, каталитическая активность, противокоррозионная активность

Имидазол представляет собой пятичленный гетероцикл, содержащий два атома азота. В незамещенном гетероцикле вследствие таутомерии атомы углерода в положении 4 и 5 становятся равноценными. Имидазол относится к ароматическим соединениям. На его основе получают разнообразные ионные жидкости. Кроме того, имидазольное кольцо является составной частью незаменимой аминокислоты- гистидина.

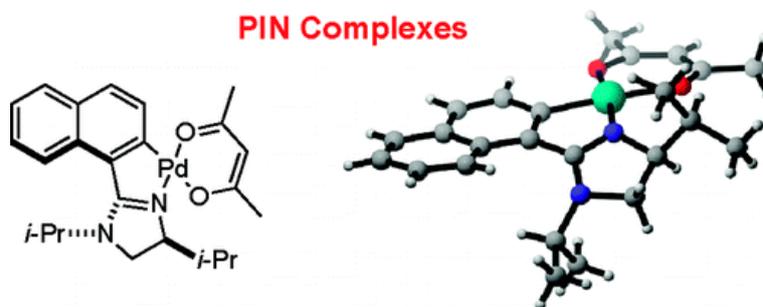
Важными производными имидазола являются имидазолины – это класс гетероциклических соединений, имеющих 3 изомера: 2-имидазоли, 3-имидазолин и 4-имидазолин:



2- и 3-имидазолины содержат иминный центр, тогда как 4-имидазолин содержит алкеновую группу. Все эти изомеры входят в состав лекарственных препаратов.

Имидазолины склонны к образованию различных комплексных соединений, находящих широкое применение в различных отраслях. Так, в работе [1] новое семейство устойчивых к воздуху и влаге энантиоцистных C,N-палладациклов было получено с хорошим общим выходом в три стадии из 2-йод-1-нафтойной кислоты и энантиоцистных β-аминоспиртов. Три из этих комплексов охарактеризованы методом рентгеноструктурного анализа монокристаллов. Пятнадцать комплексов были оценены как катализаторы

перегруппировки прохирального (E)-аллильного трихлорацетимидата и аллильного замещения уксусной кислоты прохиральным (Z)-аллильным трихлорацетимидатом. Эти комплексы оказались хорошими катализаторами реакции аллильного замещения, образуя разветвленные аллиловые эфиры с высоким выходом.



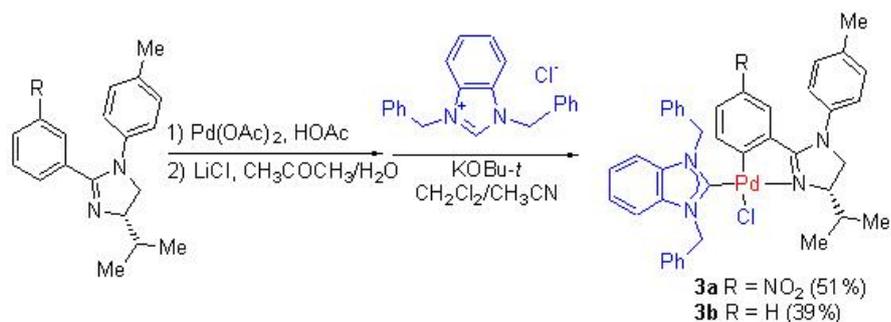
Показано [2], что взаимодействие хлоридов и бромидов Cu (II), Zn (II), Cd (II) и Hg (II) с имидазолин-2-тионом (IZT) и его *N*-метильным производным (NMIZT) дает комплексы строения ML_3X_2 и $ML_2X(IZT)$ и его *N*-метильное производное (NMIZT) дают комплексы состава ML_3X_2 и ML_2X (где $M = Cu (I)$); галогениды меди (II) образуют комплексы Cu (I).

Одними из основных достижений металлоценов в полимеризации олефинов являются их высокая активность, способность производить полимеры с узким молекулярно-массовым распределением и их хороший стереохимический контроль. Комплексы переходных металлов, содержащие имидазолин-2-иминато-лиганды, можно рассматривать как монодентатные аналоги хорошо известного лиганда ЦПД. Это объясняется тем фактом, что лиганд может отдавать 2s- и 4π-электроны соответствующему металлическому центру через резонансные структуры, если имидазолиевое кольцо стабилизирует положительный заряд. Такие комплексы были успешно применены в некоторых процессах гомогенного катализа, в частности, при полимеризации олефинов и метатезиса алкинов [3].

Представлен синтез смешанных (арилокси)-(имидазолин-2-иминато) дихлоридных комплексов титана [4]. Сообщается о полной характеристике комплексов, включая твердотельный рентгеноструктурный анализ. Изучена их каталитическая активность при полимеризации этилена, пропилена, 1-гексена и 1-октена. Было обнаружено, что различные заместители в арилоксигруппе оказывают существенное влияние на реакционную способность комплексов, что указывает на необходимость баланса стерических и электронных эффектов. Комплекс (1,3-ди-трет-бутилимидазолин-2-иминато)-(2,6-ди-трет-бутил-4-метилфеноксид)дихлорид титана оказался наиболее активным в полимеризации этилена, тогда как комплекс (1,3-ди-трет-бутилимидазолин-2-иминато)-(2,6-ди-трет-бутилфеноксид)дихлорид титана оказался наиболее активным в полимеризации пропилена.

Соединения амидоспиртов были синтезированы из коммерчески доступных 3-нитробензойной кислоты или бензойной кислоты и (*S*)-2-амино-3-метил-1-бутанола при

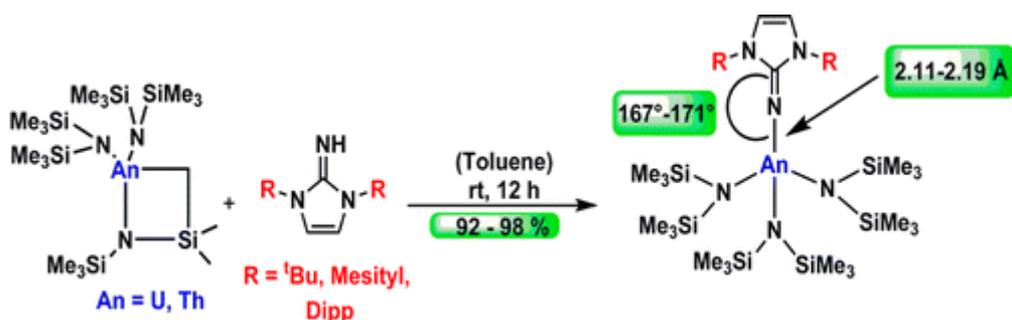
комнатной температуре [4]. Амидоспирты при обработке избытком тионилхлорида, а затем *n*-толуидином давали соединения фенилимидазолина. Циклопалладированные фенилимидазолин-карбеновые комплексы были получены взаимодействием фенилимидазолинов с Pd(OAc)₂/LiCl с последующей обработкой 1,3-дифенилбензимидазолийхлоридом. Все комплексы были охарактеризованы ¹H ЯМР, ¹³C ЯМР, MS и элементным анализом. Полученные комплексы продемонстрировали хорошее каталитическое действие на реакцию Сузуки.



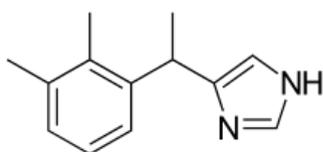
Установлено, что асимметричная реакция гидразонов с дифтореноксисиланами типа Манниха с использованием хиральных комплексов цинк (II)–имидазолин–фосфин в качестве катализаторов дает соответствующие аддукты с энантиоселективностью от хорошей до превосходной и химическим выходом в мягких условиях [5].



Синтез моно(имидазолин-2-иминато)комплексов актинидов (IV) комплексы было достигнуто за счет реакции протолиза между соответствующим имидазолин-2-имин и актинидными металлоциклами [{(Me₃Si)N}₂An{κ²C,N-CH₂SiMe₂N(SiMe₃)}] (где An = U; 2, M = Th). Комплексы тория и урана получены с высокими выходами, а их строение установлено методом рентгеноструктурного анализа монокристаллов [6]. Координационные соединения актинидов продемонстрировали беспрецедентную реакционную способность по отношению к циклическим и разветвленным алифатическим альдегидам в каталитической реакции Тищенко, опосредованной ториевым комплексом, проявляя даже высокую активность. при комнатной температуре. Кроме того, этот комплекс был успешно применен в перекрестной реакции Тищенко между ароматическим или полиароматическим и алифатическим циклическим и разветвленным альдегидом с селективным получением асимметрично замещенного сложного эфира с высокими выходами (80–100%).

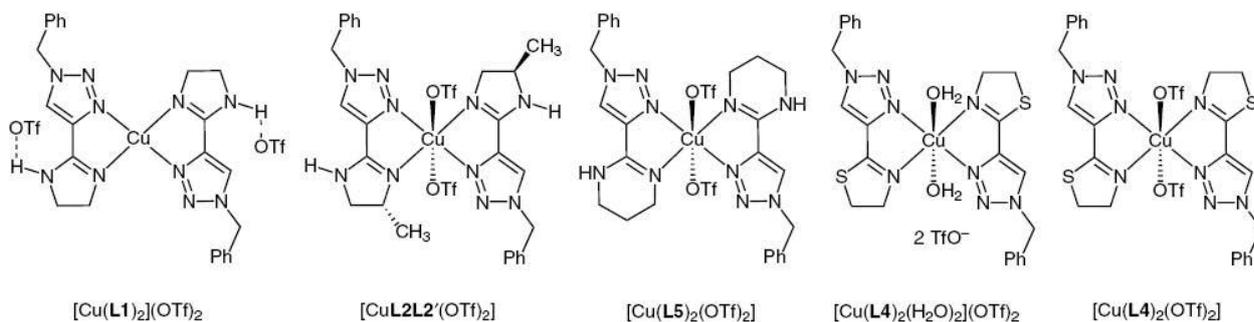


Сообщается [7], что обрастание морских организмов на корпусах судов – серьезная проблема для судоходной отрасли. Многие противообрастающие агенты созданы на основе пятичленных азотсодержащих гетероциклических соединений, в частности имидазолов и триазолов. Более того, имидазол и триазолы являются сильными лигандами для Cu^{2+} и Cu^+ , которые являются сильными противообрастающими агентами. В этом обзоре авторы подводят итоги десятилетней работы, касающейся координационной химии имидазола и триазола для противообрастающих применений, с особым акцентом на очень мощное противообрастающее средство медетомидин.



медетомидин

2-(1-Бензил-1H-1,2,3-триазол-4-ил)имидазолины (L1 и L2/L2'), -1,3-оксазолин (L3), -1,3-тиазолин (L4) и -тетрагидропиримидин (L5) были получены в одну стадию из тетрафенилбората 1,2,3-триазол-4-карбоксамидиния и изучены как новые лиганды для ионов меди (II) и никеля (II) [8]. Установлены твердотельные структуры следующих комплексов: $[\text{Cu}(\text{L1})_2](\text{OTf})_2$, $[\text{CuL2L2}'(\text{OTf})_2]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $[[\text{Cu}(\text{L4})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{OTf})_2] \cdot [\text{Cu}(\text{L4})_2(\text{OTf})_2]$, $[\text{Cu}(\text{L5})_2(\text{OTf})_2]$, $[\text{Cu}(\text{L3})_2\text{Cl}_2]\text{THF}$, $[\text{Ni}(\text{L1})_2\text{Cl}_2]$.



Тетраэдрические и октаэдрические комплексы кобальта (II), а также квадратные и октаэдрические комплексы никеля (II) 1,2-бис(2'-имидазолин-2'-ил)бензола, 1,2-бис(2'-имидазолин-2'-ил)этан и некоторые метилзамещенные лиганды имидазолинового цикла синтезированы в работе [9]. Структуры подтверждены тремя рентгеноструктурными

анализами, магнетизмом, электронной и колебательной (обычной и дальней ИК-спектроскопией). Оба *цис* и *транс* -октаэдрические комплексы типа М (лиганд)₂(NCS)₂ [М = Со (II) Ni (II)], были охарактеризованы, и ни один из них демонстрируют расщепление ν (CN) (NCS) поглощение в ИК-спектре при комнатной температуре. Низкотемпературные исследования показывают расщепление полосы ν (CN) в *цис*- изомерах.

Комплексы кадмия (II) типов [CdCl₂(LH)] (LH = бенз-1,3-имидазолин-2-тион, бенз-1,3-оксазолин-2-тион или бенз-1,3-тиазолин-2-тион), были получены реакцией [HgCl₂] с одной мольной долей лигандов LH. Взаимодействие [Cd(OAc)₂] с двумя мольными долями LH в присутствии Et₃N дает комплексы типа [CdL₂]. Обработка [CdL₂] двумя мольными долями PPh₃ или одной мольной долей дифосфина Ph₂P(CH₂)_nPPh₂ (n=1-4) образует тетраэдрические комплексы типа [CdL₂(PPh₃)₂], [CdL₂(μ -дифос)]₂ (n=1) или [CdL₂(diphos)]_{n=2-4} восприимчивости. Полученные комплексы охарактеризованы элементным анализом и данными ЯМР-спектроскопии [10].

Впервые синтезированы хиральные C₂-симметричные бис(имидазолиновые) клещевые лиганды [11]. Прямое циклоплатинирование этих лигандов с помощью K₂PtCl₄ в сухой уксусной кислоте дало соответствующие циклоплатинированные клещевые комплексы. Сообщается о рентгеновской монокристаллической структуре платинового комплекса и предварительных исследованиях фотолюминесцентных свойств.

Исследования в области применения комплексов на основе имидазолинов также были рассмотрены в работах [12-].

ЛИТЕРАТУРА

1. Cannon, J. Palladacyclic Imidazoline–Naphthalene Complexes: Synthesis and Catalytic Performance in Pd(II)-Catalyzed Enantioselective Reactions of Allylic Trichloroacetimidates / J.Cannon, J.Frederich, L.Overman // J. Org. Chem. - 2012. – Vol. 77, N 4. – pp. 1939-1951.
2. Shunmugarn, R. Complexes of imidazoline-2-thione and its 1-methyl analogue with Cu(II), Zn(II), Cd(II) and Hg(II) salts / R.Shunmugarn, Sathyanarayana D. // Journal of Coordination Chemistry. – 1983. – Vol. 12, N 3. – pp. 151-156.
3. Liobine, A. Synthesis and catalytic activity of zirconium imidazolin-2-iminato complexes / A.Liobine, M.Tamm, M.Eisen // 84-th Annual Meeting of Israel Chemical Society. – 2019. – p.35-38.
4. Xuemei, Z. Synthesis of Cyclopalladated Phenyl Imidazoline-Carbene Complexes and Catalytic Study in Suzuki Reaction / Z. Xuemei, X.Zhuguang, L.Ting, G.Xiang // China J. Org. Chem. – 2014. – Vol. 34, N 11. – pp. 2304-2308.
5. Yuan, Z. Asymmetric catalytic Mannich-type reaction of hydrazones with difluoroenoxy silanes using imidazoline-anchored phosphine ligand–zinc(II) complexes / Z. Yuan, L. Mei, Y.We, M. Shi // Organic and Biomolecular Chemistry. – 2012. – Vol. 13, N 10. – pp. 2509-2513.
6. Karmel, I. Mono(imidazolin-2-iminato) Actinide Complexes: Synthesis and Application in the Catalytic Dimerization of Aldehydes / I. Karmel, N. Fridman, M. Tamm, M. Eisen // J. Amer. Chem. Soc. – 2014. – Vol. 136, N 49, pp. 17180-17192.
7. Trojer, M.A. Imidazole and Triazole Coordination Chemistry for Antifouling Coatings / M.A.Trojer, A.Mohavedi, H.Blanck, M. Nyden // Journal of Chemistry. – 2013. – N 4. – pp. 324-335.

8. Schroder, S. 2-(1,2,3-Triazol-4-yl)-imidazoline, -oxazoline, -thiazoline and -tetrahydropyrimidine as ligands in copper(II) and nickel(II) complexes / S. Schroder, F. Wolfgang, M. Gerhard // *Zeitschrift fur Naturforschung B.* – 2016. – Vol. 71, N 6. – pp. 2016-2026.
9. Lever, A. Cobalt(II) and nickel(II) complexes of some bidentate imidazoline ligands. Stereochemically dependent derealization in the imidazoline rings / A. Level, B. Ramaswamy, S. Simonsen, L. Thompson // *Canadian Journal of Chemistry.* – 1970. – Vol. 49, N 18. – pp. 1015-1023.
10. Al-Janabi, A. Cadmium(II) Complexes Containing the Mixed Ligands Benz-1,3-Imidazoline -2-Thione, Benz-1,3-Oxazoline -2-Thione, Benz-1,3-Thiazoline -2-Thione, and Diphosphine Ph₂P(CH₂)_nPPh₂, n = 1-4 or Triphenyl Phosphine / A. Al-Janabi, A. Shihab // *Oriental Journal of Chemistry.* – 2011. – Vol. 27, N 4. – pp. 235-241.
11. Hao, X-Q. Synthesis, characterization and photoluminescent properties of platinum complexes with novel bis(imidazoline) pincer ligands / X-Q. Hao, J-F. Gong, C-X. Du, L-Y. Wei // *Tetrahedron Letters.* – 2006. – Vol. 47, N 29. – pp. 5033-5036.
12. Kosmas, A. Computational Studies on Dihalogen Complexes of N-methyl Imidazoline-2-thione and N-methyl Imidazolidine-2-thione / *AIP Conference Proceedings.* – 2007. – Vol. 963, N 72. – pp. 1452-1459.
13. Abbasov, V.M. Novel complexes of imidazoline derivatives with alkyl halogenides synthesis, characterization and effects on sulphate reduction bacteria life activity / V.M.Abbasov, A.R.Ezizbeyli, R.A.Jafarova, A.T.Qemberoglu // *PPOR.* – 2014. – Vol. 15, N 4. – pp. 306-310.
14. Iordanova, N. Theoretical study of electron, proton and proton-coupled electron transfer reaction in iron bi-imidazoline complexes / N.Iordanova, H. Decomez, S. Hammes-Schiffer // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2001. – Vol. 123. – pp. 3723-3733.
15. Shaoan, X. Efficient Cp*Ir Catalysts with Imidazoline Ligands for CO₂Hydrogenation / X. Shaoan, N. Onishi, A. Tsurusaki, Y. Manaka // *European Journal of Inorganic Chemistry.* – 2015. - N 9. – pp. 325-334.
16. Campos-Gaxiola, J. Mono and Dinuclear Cadmium(II) Complexes with the Ligand *cis*-2,4,5-tri(2-pyridyl)imidazoline / J.Campos-Gaxiola, H.Hopfi, M. Parra-Hake // *J. Mex. Chem. Soc.* – 2007. – Vol. 51, N 1. – pp. 456-462.
17. Padha, V. Synthesis, characterization and biological investigations of novel Schiff base ligands containing imidazoline moiety and their Co(II) and Cu(II) complexes / V. Padha, J. Kirubavathy J., S. Chitra // *Journal of Molecular Structure.* – 2018. – Vol. 1165. – pp. 246-258.
18. Aroz, T. Group 11 complexes with imidazoline-2-thione or selone derivatives / T. Aroz, G. Conception, M. Kulcsar, A. Laguna // *European Journal of Inorganic Chemistry.* – 2011. – Vol. 18. – pp. 2884-2894.
19. Preethi, R. Recent Advances of Imidazolin-2-iminato in Transition Metal Chemistry / R. Preethi, R. Shanmugam, G. Tapas // *Engineered Science.* – 2020. – Vol. 12. – pp. 25-37.

*Вализаде Л.Г., магистр
лаборатории «Циклоолефины»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджана)*

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ

Аннотация. Представлены основные направления переработки тяжелых нефтяных остатков (мазут, гудрон, тяжелая газойль каталитического крекинга, асфальт, образующийся при деасфальтизации гудрона, экстракты селективной очистки масляных фракций. Показаны преимущества и недостатки методов, а также показаны результаты исследований в этой области, осуществленные в последние годы.

Ключевые слова: тяжелые нефтяные остатки, каталитический и термический крекинг, газификация, риформинг, коксование

К тяжелым нефтяным остаткам относятся мазут, гудрон, тяжелый газойль каталитического крекинга, асфальт, а также экстракты селективной очистки масляных фракций. Мазут представляет собой жидкий продукт темно-коричневого (иногда черного) цвета, выкипающий до 350-360⁰С. Это смесь углеводородов (с молекулярной массой от 400 до 1000), нефтяных смол (с молекулярной массой 500-3000 и более), асфальтенов, карбенов, карбоидов и органических соединений, содержащих металлы (V, Ni, Fe, Mg, Na, Ca). Основные физико-химические свойства мазута таковы: вязкость 8-80 мм²/С (при 100⁰С), плотность 0,89-1 г/см² (при 20⁰С), температура застывания 10-40⁰С, содержание серы 0,5-3,5 %, золы до 0,3 %, низшая теплота сгорания 39,4-40,7 МДж/кг. Мазуты применяются в качестве топлива для паровых котлов, котельных установок и промышленных печей, для производства флотского мазута, тяжёлого моторного топлива для крейцкопфных дизелей и бункерного топлива. Мазут состоит из длинноцепочечных углеводородов, таких как алканы, циклоалканы и ароматические углеводороды. Этот продукт относится к тяжелым видам топлива. На самом деле он тяжелее дизельного топлива и нефти. Длина цепочки различных видов мазута зависит от их применения и использования. Например, дизельный мазут состоит из углеводородов с цепями, состоящими из 10-20 атомов углерода, и в результате он может образовывать одну из химических структур, указанных ниже: C₁₄H₃₀-C₁₅H₃₂-C₁₆H₃₄-C₁₇H₃₆-C₁₈H₃₈-C₁₉H₄₀-C₂₀H₄₂.

Прямогонный мазут, содержащий ценные газойлевые фракции, гораздо выгоднее перерабатывать на самом заводе с получением дорогостоящего моторного топлива и смазочных масел.

Так, в работе [1] приведены экспериментальные данные по термоокислительной деструкции нефтяного гудрона и мазута (остатка дистилляции). Эксперименты проводились

на пилотной установке с реактором непрерывного действия объемом 1,5 л при температурах 430–460°C и давлениях 2–6 атм. с подачей воздуха в реактор в количестве 30–80 л/кг. В этих условиях выход легких фракций значительно увеличивается (до 36% для гудрона и до 57% для мазута) по сравнению с термическим крекингом. Как и в случае термического крекинга, остаток крекинга можно использовать в качестве котельного топлива или асфальта. На основании выхода углеводородных фракций, полученных при различных параметрах процесса, предложена общая схема термоокислительных превращений сырья и построена математическая модель, описывающая все полученные экспериментальные данные.

Мазут широко используется в нефтехимической, энергетической и морской отраслях. Использование этого вида топлива, помимо того, что вызывает повсеместное загрязнение воздуха и моря в стране, также привело к серьезным международным штрафам, росту затрат и коррозии оборудования. Поэтому использование мазутного топлива с содержанием серы до 0,5% в мире в качестве очищенного топлива с учетом всех аспектов является более важным. Существуют ограниченные промышленные методы гидроочистки мазута (из-за тяжелой фракции нефти и сложности содержащихся в ней соединений серы), наиболее распространенным из которых является обессеривание водородом. Цель работы [2] состояла в моделировании и экономической оценке установки гидроочистки мазутного топлива мощностью 13,75 млн. баррелей в год. Моделирование этого процесса было выполнено в программе нефтеперерабатывающего завода Aspen HYSYS. В этом моделировании исследуется влияние эффективных рабочих параметров, таких как давление, соотношение водорода и мазута и, наконец, расход катализатора на удаление соединений серы, производство побочных продуктов, чистые производственные затраты и общие инвестиционные затраты. Результаты показали, что для процесса гидроочистки этого мазута с содержанием сернистых соединений 3,5% общие капитальные вложения составляют 308,9 миллионов долларов США, а чистая стоимость производства очищенного мазутного топлива оценивается в 114,5 миллионов долларов США в год. Кроме того, анализ экономической чувствительности показал, что рабочий параметр соотношения водорода и мазута оказал наибольшее влияние на увеличение общих капитальных вложений и чистых производственных затрат, которые следует минимизировать в максимально возможной степени.

В патенте [3] предложена очистка вакуумных газойлей, мазутов и/или продуктов депарафинизации, используемых в дальнейшем в качестве сырья для гидрокрекинга и каталитического крекинга, а также высококачественных мазутов и судовых масел. Очистка предполагает удаление полициклических ароматических углеводородов, гетероатомных соединений, смол, асфальтенов и соединений тяжелых металлов. Процесс заключается в

жидкостной экстракции нежелательных компонентов двумя несовместимыми друг с другом растворителями: полярным N-метилпирролидоном с 3-5% воды при 40-60°C и неполярной фракцией n-ундекана или ундекана, образующей азеотропные смеси с N-метилпирролидоном, имеющими минимальную температуру кипения (около 179°C). Весовое соотношение неполярного растворителя к сырью (0,4-0,5): 1.

Процесс каталитической гидрообработки остаточного газоконденсатного сырья - один из способов повышения качества и расширения ассортимента продукции предприятия [4]. Гидрокаталитическая технология переработки высокосернистого мазута включает процесс термической обработки, когда водород действует как реагент под высоким давлением в присутствии катализаторов, что снижает концентрацию примесей (металлов, соединений серы и азота) в продукте. В статье предложены и обоснованы принципы работы каталитического гидрирования мазута на Астраханском газоперерабатывающем заводе, а также основные технологические параметры процесса. Проведена предварительная экономическая оценка квалифицированной переработки 500 т/год мазута. Для разработки технологии квалифицированной переработки мазута создана экспериментальная установка, работающая под высоким давлением. Определен объем основных параметров экспериментальных исследований. Переработка астраханского мазута с использованием каталитического процесса гидрогенизации позволяет получать высококачественный нефтепродукт с содержанием серы менее 1% масс. Использование гидрогената возможно в качестве компонента судового топлива, поскольку оно помогает снизить нагрузку на окружающую среду в результате выбросов продуктов сгорания.

Мазут – тяжелое низкокачественное жидкое топливо, используемое в электростанциях и аналогичных устройствах. В США и Западной Европе мазут смешивают или разлагают, а конечным продуктом является дизельное топливо. Мазут может использоваться для отопления домов в странах Дальнего Востока, где нет оборудования для смешивания или разложения его на более обычные нефтехимические продукты. На Западе печи, сжигающие мазут, обычно называют нагревателями «отработанного масла» или печами «отработанного масла». Мазут-100 - мазут, который производится по ГОСТ 10585-75 и ГОСТ 10585-99. Мазут почти исключительно производится в России, Казахстане, Азербайджане и Туркменистане. Этот продукт обычно используется для более крупных котлов при производстве пара, поскольку его энергетическая ценность высока. Самым важным фактором при сортировке этого топлива является содержание серы, на которое больше всего может влиять исходное сырье. Для целей транспортировки этот продукт считается продуктом «грязной нефти», и поскольку вязкость сильно влияет на возможность его перекачивания, транспортировка предъявляет особые требования. Мазут очень похож на

масло номер 6 (бункер С) и является частью продуктов, оставшихся после испарения бензина и более легких компонентов из сырой нефти. Основное различие между разными видами мазута-100 - это содержание серы. Марки представлены этими уровнями серы:

- 1) очень низкое содержание серы - мазут с содержанием серы 0,5%.
- 2) низкосернистый - мазут с содержанием серы 0,5-1,0%.
- 3) нормальная сера - мазут с содержанием серы 1,0–2,0%
- 4) высокосернистый - мазут с содержанием серы 2,0-3,5%.

Мазут с очень низким содержанием серы, как правило, получают из сырого сырья с самым низким содержанием серы. Мазут марки мазут-100 имеет следующие свойства: плотность 890-1000 кг/м³ при 20°C; теплота сгорания 38-42 МДж/кг (9 100-10 000 ккал/кг); относительная вязкость: 5-15° при 50°C; поверхностное натяжение 0,03-0,04 Дж/м² (30-40 эрг/см²) при 40°C; теплота испарения 170-210 кДж/кг (40-50 ккал/кг); содержание серы 0,8-3,5%; содержание смолы до 60 %; зольность 0,1-0,5%. Мазут, используемый в качестве топлива в газовых турбинах, должен иметь самую низкую зольность (зола должна содержать не более 0,001% ванадия и 0,0005% натрия, которые являются особенно вредными элементами с точки зрения коррозии).

Другими марками мазута являются: мазут CST 180, мазут CST 380. Технические характеристики топливного масла CST-180: кинематическая вязкость при 50°C (макс.) 180-230; температура текучести (макс.) °C 5,0-15,0; температура вспышки (мин.) °C 63 общая сера (макс.),% по массе 3,0; углеродный остаток по Конрадсону (макс.),% по массе 13; зола (макс.) % массы 0,05; вода и осадок (макс.) % об. 0,5-0,5 Технические характеристики топливного масла CST 380: удельный вес при 15°C (кг/м³) 991; температура вспышки (°C) 60; кинематическая вязкость при 100°C (мм²/с) 35; кинематическая вязкость при 50°C (сСт) 380; содержание % воды (об.) 3733; зольность % 15

В работе [5] показаны основные результаты гидрокрекинга мазута при пониженном давлении в присутствии взвешенного катализатора. Изучено влияние температуры на ход процесса. Исследован процесс гидрокрекинга мазута. Было установлено, что при повышении температуры от 400°C до 440°C (давление 1,0 МПа) выход светлых нефтепродуктов увеличивается с 29 до 61% по массе.

Гудрón (от франц. *goudron* — «дѐготь») – остаток, образующийся в результате отгонки из нефти при атмосферном давлении и под вакуумом фракций, выкипающих до 450-600°C (в зависимости от природы нефти). Гудрон не подвергается дистилляции при пониженном давлении и может подвергаться гидрокрекингу, газификации или коксованию. Выход гудрона – от 10 до 45 % от массы нефти. Гудрон представляет собой вязкую жидкость

или твёрдый асфальтоподобный продукт чёрного цвета с блестящим изломом. Содержит парафиновые, нафтеновые и ароматические углеводороды (45–5 %), асфальтены (3–17 %), а также нефтяные смолы (2–38 %), адсорбируемые силикагелем из деасфальтизованного продукта. Зольность гудрона обычно менее 0,5 %. Элементный состав (в % по массе): 85-87 С, 9,3-11,8 Н, 0,2-6,3 S, 0,2-0,7 N, 0,08-1,25 O. Кроме того, в гудроне концентрируются практически все присутствующие в нефти металлы; так, содержание ванадия может достигать 0,046 %, никеля – 0,014 %. В зависимости от природы нефти и степени извлечения газойлевых фракций плотность гудрона составляет от 0,95 до 1,03 г/см³, коксумость от 8 до 26 % по массе, температура плавления 12–55 °С, температура вспышки от 290–350 С. Гудрон используют для производства дорожных, кровельных и строительных битумов, малозольного кокса, смазочных масел, мазута, горючих газов и моторного топлива.

В статье [6] представлены результаты процесса гидрокрекинга гудрона в присутствии взвешенного наноструктурированного галлоизита. Изучено влияние температуры и давления на процесс гидрокрекинга. Установлено, что выход светлых нефтепродуктов составляет от 46 до 50 мас. % в зависимости от температуры и давления.

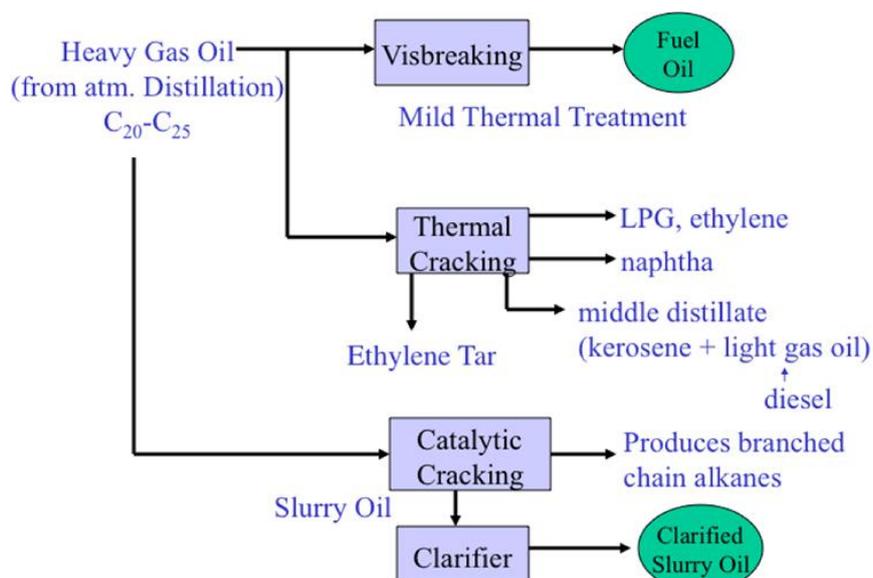
Показано, что при оптимальных условиях (температура 440⁰С, давление 0,5 МПа, количество катализатора 2,5 %) в присутствии местного высокодисперсного природного цеолита АЗ-4 и суспендированного наноструктурированного галлоизита без дополнительных обработок прямым гидрокрекингом мазута можно получить 57,58 % светлых нефтепродуктов [7-17].

Проведена селективная очистка тяжелого вакуумного газойля и комбинированной фракции легких и тяжелых вакуумных газойлей для удаления ароматических и элементоорганических соединений и тяжелых металлов путем пятиступенчатой противоточной экстракции N-метилпирролидоном или диметилацетамидом в присутствии гептана, содержащего 1 мас.% толуола [18].

Газойль (от англ. *gasoil*) – продукт переработки нефти, смесь жидких углеводородов, преимущественно с количеством атомов углерода от 10 до 40 (додекана, декана и других), и примесей (главным образом серо-, азот- и кислородсодержащих) с пределами выкипания 200-500°С и молекулярной массой 50-500 г/моль. Газойль получают дистилляцией нефти или продуктов её переработки. При прямой перегонке нефти в условиях атмосферного давления получают атмосферный газойль, который наиболее распространён и является одним из компонентов дизельного топлива (до 15 %); при давлении 10-15 кПа (0,09-0,15 атм.) – вакуумный газойль (сырьё для каталитического крекинга и гидрокрекинга). Крекингový газойль делится на легкий газойль (пределы

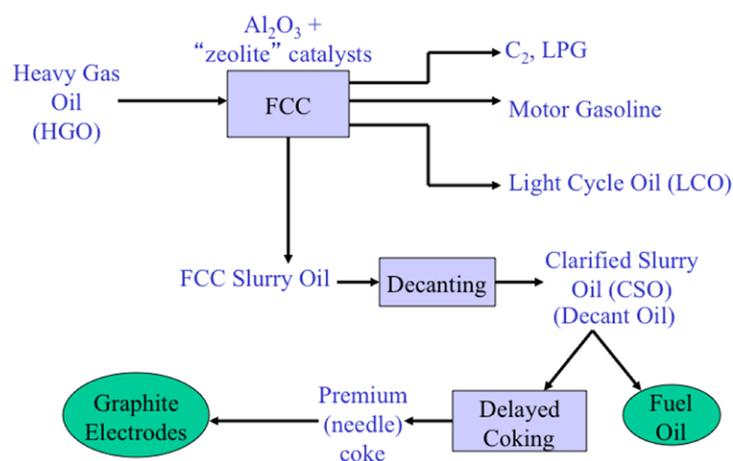
выкипания 200-360⁰С), который после облагораживания (снижение содержания гетероатомных соединений) используется в качестве добавки в дизельное топливо; и тяжелый газойль (пределы выкипания 360-500⁰С) используется как разжижающий компонент в топочный мазут для отопительных котлов. Лёгкий газойль жидкий, легко текуч, невязкий (температура вспышки 80⁰С, температура застывания минус 22-34⁰С). Тяжёлый газойль слабовязкий, в больших пропорциях обладает свойством сгущать смеси (температура вспышки 100-150⁰С, температура застывания – минус 15-22⁰С).

Некоторые общие процессы конверсии тяжелых дистиллятов, таких как тяжелый газойль (состоящий из C₂₀-C₂₅ углеводородов), показаны ниже. Эти процессы, направленные на уменьшение размера молекул или температуры кипения соединений газойля, включают термический крекинг или каталитический крекинг. Процесс мягкого термического крекинга, называемый висбрекингом, применяется для снижения вязкости сырья, и его чаще применяют к остаточным фракциям, таким как остаток вакуумной перегонки. Более жесткий термический крекинг тяжелого газойля может быть использован для производства сжиженного нефтяного газа и этилена, а также легких и средних дистиллятов из тяжелого газойля. Побочный продукт термического крекинга с высоким содержанием ароматических соединений называется этиленовой смолой. Этилен является важным сырьем для нефтехимии, а этиленовая смола может использоваться в качестве сырья для производства технического углерода. Каталитический крекинг чаще используется для конверсии тяжелого газойля в бензин.



Каталитический крекинг в псевдооживленном слое почти исключительно используется во всем мире при конверсии тяжелого газойля и легкого вакуумного газойля. Этот процесс производит в первую очередь высокооктановый бензин с важными побочными продуктами, включая легкие олефины и изоалканы, легкое рецикловое масло, тяжелое рецикловое масло

и осветленное жидкое масло (также называемое декантирующим маслом), Легкое масло используется для производства дизельного топлива путем гидрокрекинга, а декантированная нефть может использоваться в качестве мазута, сырья для производства углеродной сажи и для производства особого типа нефтяного кокса, называемого игольчатым коксом. Игольчатый кокс имеет микроструктуру, которая делает его хорошим предшественником графитовых электродов, которые используются в электродуговых печах для переработки лома железа и стали, производства графитовых электродов.



ЛИТЕРАТУРА

1. Shvets, V.F. New ways to increase the depth of crude oil refining / V.F. Shvets, V.N. Sapunov, R. Kozlovskiy, M. Makarov // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2016. – Vol. 89, N 11. – pp. 1806-1815.
2. Jafari, M. Simulation and techno-economic analysis of hydrotreating process of mazut / M. Jafari, Khalili-Garakhani A. // Journal of Applied Research of Chemical-Polymer Engineering. – 2021. – Vol. 5, N 1. – pp. 17-30.
3. Patent RU 2275413C1, 2004 Vacuum gas oil and mazut purification process / Залищевский Г.Д., Гайле А.А., Костенко А.В., Лисицын Н.В. /
4. Нигметов, Р.И. Об облагораживании высокосернистого мазута Астраханского газового конденсата / Р.И. Нагметов, А.Ф. Нурахмедова, Н.В. Попадин // Vestnik of Astrakhan State Technical University. General Series. – 2017. – Vol. 636, Issue 1. – pp. 32-36.
5. Abbasov, V.M. Influence of temperature to the hydrocracking of mazut in the presence of a suspended aluminosilicates catalyst // V.M. Abbasov, G.S. Mukhtarova, F.A. Babayeva, A.B. Hasanova, A.A. Aliyeva // Processes of petrochemistry and oil refining. – 2017. – Vol. 18, N 1. – pp. 13-17.
6. Мухтарова, Г.С. Гидрокрекинг гудрона в присутствии наноструктурированного галлоизита. // Азерб. Хим. журнал. – 2014. – № 2. – С. 77-81.
7. Гасанова, А.Б. Исследование процесса гидрокрекинга мазута в присутствии суспензированного местного алюмосиликата / А.Б. Гасанова, Г.С. Мухтарова, Х.Т. Эюбова, Х.Дж. Ибрагимов // Химические проблемы. – 2017. - № 2. – С. 153-161.
8. Аббасов, В.М. Влияние давления на процесс гидрокрекинга мазута в присутствии суспензированного алюмосиликатного катализатора / В.М. Аббасов, Х.Дж. Ибрагимов, Г.С. Мухтарова, А.Б. Гасанова // Азерб. Нефтяное Хозяйство. – № 7-8. – С. 52-55.
9. Мухтарова, Г.С. Исследование процесса гидрокрекинга мазута в присутствии наноструктурированного методом CVD переходными металлами природного цеолита / Г.С.

Мухтарова, З.М. Ибрагимова, А.Б. Гасанова, Х.Д. Ибрагимов, В.М. Аббасов // «Сборник известий» НАНА Гянджинское отделение- Гянджа. – 2018. – №2(72), – С.64-69.

10. Mukhtarova, G.S. Investigation of coked particles of hydrocracking process of mazout in the presence of natural aluminosilicate / G.S. Mukhtarova, A.B. Hasanova, A.D. Guliyev, M.E. Huseynova, L.A. Mahmudova, A.E. Alizada, H.J. Ibrahimov, V.M. Abbasov // Processes of Petrochemistry and Oil Refining-2018. – Vol.19, №2. – pp. 206-210.

11. Мухтарова, Г.С. Исследование процесса гидрокрекинга мазута в присутствии наноструктурированного переходными металлами галлоизита / Г.С. Мухтарова, З.М. Ибрагимова, А.Б. Гасанова, Х.Д.Ибрагимов, В.М.Аббасов // Технологии Нефти и Газа Научно-технологический журнал. – Москва, 2018. – №5(118). – С.9-14.

12. Muxtarova, G.S. Mazutun hidrokrekinqi prosesində istifadə edilən keçid metalları ilə modifikasiya olunmuş halloizit katalizatorlarının fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi / G.S. Muxtarova, A.B. Həsənova, S.F. Əhmədbəyova, A.D. Quliyeva, H.C. İbrahimov, V.M. Abbasov // Kimya Problemləri, Bakı. – 2018. – №4(16). – pp.537-543.

13. Zaki, T. Slurry-phase catalytic hydrocracking of mazut (heavy residual fuel oil) using Ni-bentonite / T.Zaki, G.S. Mukhtarova, A.M. Al-Sabahg, F.S. Soliman, M.A. Betiha, T. Mahmoud, M. Abd El-Raouf, N.Kh. Afandiyeva, A. Alizade, A.B. Hasanova, V.M. Abbasov // Petroleum Science and Technology. – USA. – 2018. – Vol.36. – №19. – pp.1559-1567.

14. Abbasov, V.M. Modifikasiya olunmuş halloizitin iştirakı ilə mazutun hidrokrekinqi / V.M. Abbasov, H.C. İbrahimov, G.S. 34 Muxtarova, A.B. Həsənova, B.M. Əliyev, A.E. Əlizadə // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. – Bakı. – 2019. – №8. – pp.42-44.

15. Hasanova, A. Hydrocracking process of fuel oil using halloysite modified by diferent methods / A. Hasanova, A. Alizade, R. Ahmadova, G.Mukhtarova, V.Abbasov // Applied Petrochemical Research, Springer. – Germany. – 2019. – vol. 9, ISSUE 3-4, – p.199-209.

16. Həsənova, A.B. Təbii seolit tərkibli katalizatorların iştirakı ilə ağır neft qalıqlarının katalitik emal üsulları // – Gəncə: AMEA Gəncə bölməsi “Xəbərlər Məcmuəsi”. – 2019. №3(77). – pp.102- 110.

17. Hasanova, A.B. Investigation of hydrocracking process of fuel oil in the presence of halloysite modified by ionexchange method // – Baku: Processes of Petrochemistry and Oil Refining (PROR). –2019. – vol.20. – №.4. – pp.449-457.

18. Gaile, A.A. Extraction Refining of Heavy Vacuum Gas Oil / A.A. Gaile, O.M. Varshavskiy, L.V. Semenov, A.S. Erzhenkov // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2001. – Vol. 74, N 2. – pp. 330-332.

*Гаджиева Г.Э., ст.науч.сотр.,
Абдыев О.Б., гл. науч.сотр.
лаборатории «Исследование антимикробных свойств и биоповреждений»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

СИНТЕЗ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Аннотация. В представленной статье рассмотрены результаты исследований в области синтеза и нахождения областей применения оптически активных полимеров. Показаны основные направления их использования, изучено влияние различных факторов на выход и оптическую активность синтезированных оптически активных полимерных соединений

Ключевые слова: оптически активные полимеры, мономеры, метатезисная полимеризация, хиральность

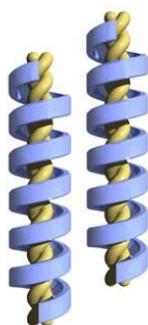
Оптически активные полимеры обладают рядом ценных свойств, отличающих их от обычных полимерных материалов, в связи с чем они находят некоторые специфические области применения. В данной работе нами приведен короткий обзор результатов исследований, посвященных исследованиям в области синтеза и применения некоторых оптически активных полимерных материалов.

Так, в монографии [1] отмечается, что оптически активные полимеры - это материалы, которые могут легко повернуть луч проходящего плоско-поляризованного света в плоскость поляризации, содержащую неравные количества соответствующих энантиомеров. Источником оптической активности являются хиральные элементы полимера, такие как центры или оси хиральности для дальнего конформационного порядка в макромолекуле. Фактически, большинство встречающихся в природе макромолекул обладают способностью организовываться в более сложную высокую структуру, а не в одну, и проявлять свои функции.

В работе [2] сообщается, что оптически активные полимеры играют очень важную роль в нашем современном обществе. Особенность оптически активных полимеров известна своими различными характеристиками, которые естественным образом проявляются в мимикрии. В этом обзоре описаны мономеры и синтез оптически активных полимеров на основе их спиральности, природы внутренних соединений, дендронизации, сополимеризации, боковых хромофорных групп, хиральности, металлокомплексов и стереоспецифичного поведения. Подробно объясняются различные свойства, такие как нелинейно-оптические свойства азополимеров, термический анализ, хироптические

свойства, парохромное поведение, абсорбционные и эмиссионные свойства, термочувствительность, хиральное разделение, изготовление и фотохромные свойства.

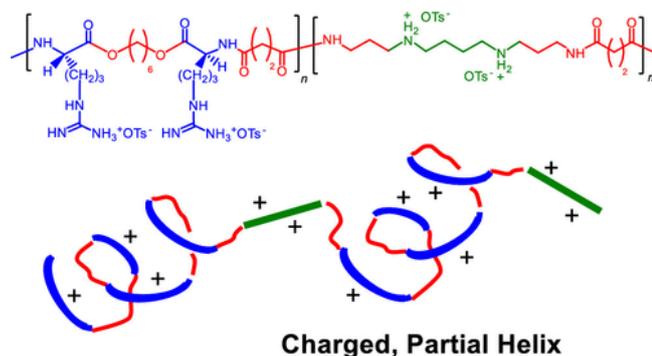
Показано [3], что достигнута стереоконтролируемая сборка полиметилметакрилата в трехспиральный комплекс. Этот процесс позволит применять товарные полимеры в функциональных хиральных материалах. Поли(метилметакрилат) (ПММА) – широко используемый полимер, более известный как акриловое стекло или просто акрил. Стереоконкомплекс ПММА – сборка из трех спиральных нитей ПММА - находит применение в ультратонких пленках, микропористых пенах, диализаторах, термопластичных эластомерах и ионных гелях. Мономер, из которого сделан ПММА (метилметакрилат), имеет стереогенный центр – углерод с четырьмя различными заместителями, что приводит к несовместимым зеркальным изображениям. Когда полимер собран, несколько возможностей возникают из-за относительной стереохимии между мономерными звеньями, известной как тактичность полимера. В стереоконкомплексе ПММА два важных устройства являются изотактическими – в которых полимер собирается из множества мономеров с одинаковой стереохимией – и синдиотактическими – в которых стереохимия каждого мономерного звена чередуется вдоль полимерной цепи. Авторами показано, что стереоконкомплекс ПММА является результатом сборки двух изотактических полимерных цепей, собранных в двойную спираль, заключенных в одну спиральную синдиотактическую цепь.



Разработан новый тип асимметричной хирогенной полимеризации путем асимметричного аллильного замещения, катализируемой планарно-хиральными комплексами рутения [4]. Полимеризационные системы функционируют высокостереоселективным образом, образуя оптически активные полимеры с высокой селективностью. Асимметричный углерод в основной цепи точно контролируется. Каждая мономерная единица полимера имеет потенциально реакционноспособный концевой олефин, который можно использовать для дальнейших превращений. Оптически активные полимеры, несущие хиральную циклическую архитектуру, были получены комбинацией асимметричного аллильного замещения и реакции метатезиса с замыканием цикла с

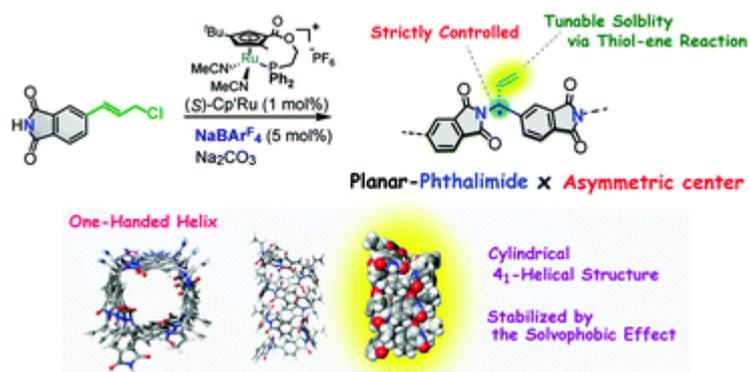
использованием концевой олефина боковых цепей. Кроме того, эффективное введение широкого диапазона заместителей в боковую цепь оптически активного полимера без какой-либо рацемизации стало возможным благодаря использованию тиол-еновой реакции. Поли-N-алкоксиамиды, полученные нашей асимметричной полимеризацией, могут быть преобразованы в неприродные полипептиды, содержащие ароматическое кольцо на основе пептида, называемое поли «арилпептидом», посредством восстановительного расщепления связи N–O в N-алкоксиамиде. Получающийся в результате полимер принимает стабильную спиралевидную форму в растворе.

В работе [5] катионные хиральные полимеры, состоящие из хирального «мономерного звена Arg», состоящего из двух частей L-аргинина, соединенных через спейсерное звено оксигексан-1,6-диилокси, и ахирального «мономерного звена Sp» на основе фрагмента спермина, где эти два звена соединены через 1,4-диоксобутан-1,4-диил-спейсер («C2-мономерное звено») получали в катионной форме в виде соли п-толуолсульфоновой кислоты. Конформация полимера не может быть непосредственно выведена из спектров кругового дихроизма на основе полос амидных групп (200–240 нм), которые обычно используются для количественного определения остатков α -спирали, β -листов и случайных катушек из-за перекрытия спектров с п-толуолсульфонатными полосами. С другой стороны, спиральная конформация была предложена на основе соотношения между интенсивностью CD и соотношением мономерных звеньев Arg в полимерах, в то время как предложенная конформация может быть не сильно упорядоченной, а скорее фрагментированной и частичной. Склонность полимера к образованию спирали, состоящего из более высокого отношения мономерных звеньев Arg, была подтверждена МД-моделированием в воде и в вакууме. Сополимер, состоящий из 100% мономерных звеньев Arg [поли (Arg100-C2)], один, состоящий из 42% мономерных звеньев Arg и 58% мономерных звеньев Sp [поли (Arg50-C2 – Sp50-C2)], и один, состоящий из 20% мономерных единиц Arg и 80% мономерных единиц Sp [поли (Arg25-C2 – Sp75-C2)] продемонстрировали перенос хиральности на метиловый оранжевый (MO), где перенос был наиболее эффективным с поли (Arg50-C2 – Sp50-C2).



Сообщается [6], что частицы, построенные из хиральных полимеров (определяемых как ПХФ), стали быстро расширяющейся областью исследований в последние годы из-за их потенциально широкого применения в асимметричном катализе, энантиоселективной кристаллизации, энантиоселективном высвобождении и многих других. Частицы проявляют значительную оптическую активность из-за хиральности соответствующих полимеров, из которых получены частицы. В этой статье представлен обзор ПХФ с акцентом на недавние достижения в получении ПХФ, полученных из оптически активных спиральных полимеров, и их применения. ПХФ могут быть получены путем эмульсионной полимеризации, осажденной полимеризации и суспензионной полимеризации, исходя из мономеров. Эмульгирование предварительно сформированных хиральных полимеров и подходы к самосборке также могут привести к образованию ПХФ. Частицы ядра/оболочки на основе хирального полимера, полые частицы и магнитные частицы также охватываются из-за их особенных свойств и значительного потенциального применения.

Показано [7], что асимметричная полимеризация – многообещающий метод создания сложных скелетов, которые содержат асимметричные атомы углерода в основной цепи. В этой работе авторы сообщают о точном дизайне и синтезе новой полимерной основной цепи, которая индуцирует спиральную структуру посредством реакций асимметричной полимеризации мономера на основе фталимида, катализируемых планарно-хиральным циклопентадиенил-рутениевым комплексом. Показано, что когда тетраakis[3,5-бис(трифторметил) фенил]борат натрия использовался в качестве добавки, полимеризация протекала с высокой регио- и энантиоселективностью, образуя оптически активный полимер, состоящий из плоской фталимидной основной цепи с энантиомерно обогащенными асимметричными атомами углерода в основной части. цепи. Конечный олефин в каждой мономерной единице полимера может принимать различные заместители в результате тиол-еновых реакций.



В обзорной статье [8] авторы сообщают, что изучение оптически активных полимеров – очень активная область исследований, и эти материалы продемонстрировали ряд интересных свойств. Большое внимание к хиральным полимерам проистекает из потенциала

этих материалов для нескольких специализированных применений, таких как хиральные матрицы для асимметричного синтеза, хиральные неподвижные фазы для разделения рацемических смесей, синтетические молекулярные рецепторы и хиральные жидкие кристаллы для сегнетоэлектрических и нелинейно-оптических приложений. В последнее время были разработаны высокоэффективные методологии и катализаторы для синтеза различных видов оптически активных соединений. Некоторые из них могут быть применены для синтеза хиральных полимеров. В нескольких синтетических подходах к оптически активным полимерам полимеризация хирального мономера имеет существенные преимущества в применимости мономера, помимо асимметричной полимеризации ахиральных или прохиральных мономеров и энантиоселективной полимеризации смеси рацемических мономеров. Также приведены современные успешные подходы к хиральным синтетическим полимерам путем реакции конденсационной полимеризации хиральных мономеров.

Метатезис-полимеризация с раскрытием цикла (ROMP) энантиомерно чистых 2-замещенных норборненов осуществляется с $\text{Mo}(\text{CH-t-BuXNArXO-t-Bu})_2$ в хлорбензоле или с $\text{K}_2[\text{RuCl}_5(\text{H}_2\text{O})]$ в водном растворителе приводит к полимерам, которые проявляют оптическую активность. Увеличение удельного вращения полимеров и переход от ацетата к бутирату до бензоата с обоими катализаторами объясняется увеличением размера группы заместителей [9].

Отмечается [10], что хиральные молекулы имеют большое значение в природе. Большинство природных макромолекул состоят из хиральных мономеров и построены из чистых энантиомеров очень специфическим и регулярным образом. Некоторые из типичных свойств таких биоматериалов являются следствием высокой стереоспецифичности их основной цепи. Таким образом, перед химиком стоит сложная задача синтезировать молекулы, аналогичные естественному строительному принципу.

Одна из наиболее важных с практической точки зрения функций оптически активных полимеров – хиральное распознавание. В последние два десятилетия различные оптически активные полимеры использовались в качестве хиральных стационарных фаз (CSP) для высокоэффективной жидкостной хроматографии, которая сегодня является наиболее мощным и практичным методом не только для анализа энантиомеров, но и для их получения в чистом виде. форма. В этой работе упор делается на разработанные авторами производные полиметакрилата и полисахарида. Одноручный спиральный поли(трифенилметилметакрилат) был получен асимметричной анионной полимеризацией и демонстрирует высокое хиральное распознавание, особенно для соединений, которые не

имеют функциональных групп. Производные полисахаридов, особенно фенолкарбаматы целлюлозы и амилозы, могут растворять широкий спектр рацематов, и на их способности существенно влияют заместители, введенные в фенильные фрагменты [11].

В работе [12] оптически активные оксираны и тираны получают из соответствующих асимметричных 1,2-диолю или с помощью стереоизбирательной полимеризации. Сравниваются свойства полимеров, полученных из хиральных мономеров путем полимеризации с анионными, катионными и стереоспецифическими инициаторами. В последнем случае стереоспецифичность зависит не только от природы мономера, но и от его энантиомерного распределения. Направление раскрытия кольца можно легко проследить при использовании оптически активных мономеров, и имеются удовлетворительные корреляции с другими методами, такими как озонлиз или ЯМР-спектроскопия. В некоторых случаях свойства оптически активных и рацемических полимеров различаются, что позволяет разделить их физическими методами. Приведены хироптические свойства мономеров и полимеров, содержащих хромофоры тиоэфиров. Стереорегулярность полимеров, определенная с помощью ЯМР-спектроскопии, может быть коррелирована и подтверждена расчетами энантиомерного распределения по оптической активности.

В изобретении [13] предложен способ получения оптически активных полимеров, имеющих основную цепь углерод-углерод и боковые «преобразовательные» группы, имеющие азосвязь, которая включает азосочетание, в гомогенном растворе полимера углерод-углеродной основной цепи, имеющего боковые группы. завершение ароматической группы ароматической солью диазония и выделение полученного продукта реакции.

Синтез и применение оптически активных полимеров также были предметом исследований некоторых статей и монографий [14-17].

ЛИТЕРАТУРА

1. Dutta. P. *Optically Active Polymers: A Systematic Study on Syntheses and Properties (SpringerBriefs in Molecular Science)* / P. Dutta, V. Kumar // – 1st ed. – 2017 Edition, Kindle Edition. – 209 p.
2. UK Essays. – 2018. – *Optically Active Polymers*.
3. Kawauchi, T. Helix-sensecontrolled synthesis of optically active poly(methylmethacrylate) stereocomplexes / T. Kawauchi, A. Kitaura, J. Kumaki, H. Kusanagi // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2008. – Vol. 130. – Pp. 11889-11891.
4. Kanbayashi, N. Synthetic approach for optically active polymers through the combination of asymmetric chirogenic polymerization and postpolymerization modification / N. Kanbayashi // *Polymer Journal*. – 2019. – Vol. 51. – Pp. 1235-1247.
5. Wang, Y. *Optically Active Polymers with Cationic Units Connected through Neutral Spacers: Helical Conformation and Chirality Transfer to External Molecules* / Y. Wang, N. Zavrashvili, A. Pietropaolo, Z. Song // *Macromolecules*. – 2020. – Vol. 53, N 22. – Pp. 9916-9928.
6. Song, C. *Optically active particles of chiral polymers* / c. Song, X. Liu, L. Dong, C. Ren // *Macromol. Rapid Commun.* – 2013. – Vol. 34, N 18. – Pp. 1426-1445.

7. Kanbayashi, N. Synthesis of an optically active polymer containing a planar phthalimide backbone by asymmetric polymerization / N. Kanbayashi, M. Saegusa, Y. Ishido, T. Okamura // *Polymer Chemistry*. – 2020. – Vol. 39, N 11. – Pp. 6241-6250.
8. Mallakpour, S. Advances in synthetic optically active condensation polymers - A review / S. Mallakpour // *Express Polymer Letters*. – 2011. – Vol. 5, N 2. – Pp. 142-181.
9. Steinhiusler, T. Optically active polymers via ring-opening metathesis polymerization: 1. Polymers from enantiomerically pure 2-acyloxybicyclo[2.2.1]-hept-5-enes / T. Steinhiusler, F. Steizert, E. Zenki // *Polymer*. – 1994. – Vol. 35, N 3. – Pp. 616-621.
10. Steizer, F. Optically Active Polymers *via* ROMP of Enantiomerically Pure Monomers / F. Steizer, R. Schitter, Th. Steinhausler // *Metathesis Polymerization of olefins and Polymerization of Alkynes*. – 2016. – Vol. 506. – Pp. 243-252.
11. Yamamoto, C. Optically Active Polymers for Chiral Separation / C. Yamamoto, O. Yoshio // *Bulletin of the Chemical Society of Japan*. – 2044. – Vol. 77, N 2. – Pp. 227-257.
12. Spassky, N. Properties and methods of synthesis of several optically active polyoxiranes and polythiiranes / N. Spassky, P. Dumas, M. Sepulchre, P. Sigwall // *Journal of Polymer Sciences. Polymer Symposia*. – 1975. – Vol. 52, N 1. – Pp. 327-349.
13. Patent WO 1991009885, 1991 Process for making electro-optically active polymers.
14. Selegny E. *Optically Active Polymers (Charged and Reactive Polymers, Vol. 5) 1979th Edition*
15. Patent US 3280087A, 1961. Optically active polymers and process for obtaining the same / G. Natta, M. Farina, M. Donati.
16. Kawakami, Y. Recent progress in the synthesis of conformationally optically active polymers / Y. Kawakami, H. Tang // – *Designed Monomers and Polymers*. – 2000. – Vol. 3, N 1. – Pp. 1-16.
17. Топчиева, И.Н. Синтетические оптически активные полимеры / И.Н. Топчиева // *Успехи химии*. – 1966. – Т. 35, № 10. – С. 1788-1818.

*Газизова Г.Р., магистрант,
Гареева С.А., канд.биол.наук, доцент
БГПУ им. М. Акмуллы,
Хусаинов А.Ф., канд. биол.наук, доцент
ГБПОУ УМПК
(Уфа, Россия)*

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ФАКТОРА НА РАСТЕНИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА АУСТРУМ (ЧИШМИНСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Аннотация. С целью изучения рекреационных изменений присельского широколиственного леса было проведено геоботаническое обследование широколиственного леса находящегося в юго-западной восточной части села Ауструм. Исследование показало, что присельский широколиственный лес испытывает сильное антропогенное влияние, которое проявляется во внедрении в состав лесного растительного сообщества значительного числа синантропных видов из классов.

Ключевые слова: Рекреация, сукцессия, урбанизированные территории, геоботаническое описание, лесная растительность, синантропные виды

Актуальность исследования. Под влиянием человека на урбанизированных территориях (в населенных пунктах городского и сельского типов) меняется флора и растительность. На месте естественной зональной растительности формируются синантропизированная и синантропная, в составе которой появляются «пришельцы» из других районов (адвентивные виды).

Присельские леса подвергаются сильному влиянию рекреации, что приводит к развитию рекреационной сукцессии лесных фитоценозов, в ходе которой меняются видовой состав фитоценозов и биоморфологические параметры видов растений напочвенного покрова. Изучение характера рекреационных изменений фитоценозов и реакции напочвенного покрова актуально. Контроль над состоянием таких территорий является важнейшей задачей экологов.

Цель исследования – изучение рекреационных изменений присельского широколиственного леса и выявление реакцию растительности на рекреационный фактор.

Задачи исследования:

- по литературным данным охарактеризовать состояние лесной растительности урбанизированных территорий;
- обсудить закономерности рекреационных сукцессий.

Методика исследования

В качестве объекта исследования была выбрана растительность присельского широколиственного леса. Исследования проводились в полевые сезоны 2019-2021 гг. с использованием следующих методов исследования:

- метод анализа состояния растительности широколиственных лесов по данным литературы [3;4];
- метод геоботанического описания растительного сообщества по стандартной методике [7;8];
- метод исследования рекреационной нагрузки на фитоценозы [1;2].

За основу при определении растений были взяты две части определителя «Определитель высших растений Башкирской АССР» под ред. Е.В. Кучерова [9]. Номенклатура уточнена по сводкам П.Ф. Маевского [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Состояние растительности лесов урбанизированных территорий (в населенных пунктах городского и сельского типов). Лесопарки, парки, присельские и пригородные леса – это главные составляющие зеленого экологического каркаса урбанизированных территорий [10], которые благотворно влияют на атмосферу (обогащают ее кислородом и очищают от загрязняющих веществ), снижают уровень шумового и видео-загрязнения, улучшают климат (повышают влажность воздуха и понижают температуру в жаркие месяцы, улучшают ветровой режим). Под влиянием антропогенных нагрузок (в первую очередь рекреационных) состояние зеленого каркаса населенных пунктов ухудшается, вследствие чего снижается и его роль как фактора поддержания благополучия урбанизированной среды.

Исследуемый нами широколиственный лес находится в юго-западной части села Ауструм. Общая площадь леса составляет около 100 га, в том числе покрытая древесными насаждениями площадь – 93 га; поляны – 5 га; водные поверхности – 0,2 га; дороги – 2,6 га.

Рельеф лесного массива слабоволнистый, с незначительным уклоном местности к югу. На территории имеется родник, впадающий в Рязановский пруд, который является юго-западной границей леса. Почвенный покров сложен серыми лесными почвами.

Растительность представлена широколиственными лесами из *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Ulmus laevis*, *U. glabra*. В подлеске – *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus*, *Malus domestica*, *Padus avium*. Сомкнутость крон – 0,7, средняя высота деревьев – 17 метров. Небольшую площадь занимают осинники из *Populus tremula*, ольшаники из *Alnus incana* и *A. glutinosa*.

В напочвенном покрове с проективным покрытием 60% и средней высотой 30 см представлены *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, *Milium effusum*, *Aconitum lycoctonum*, *Glechoma hederacea*, *Carex praecox*, *Anemonoides ranunculoides*, *A. altaica*, *Primula veris*,

Corydalis sólida, Pulmonaria obscura, Galium odoratum, Viola mirabilis, Festuca gigantea, Stachys sylvatica, Paris quadrifolia и др.

Территория лесного массива находится в неудовлетворительном состоянии: отмечаются сухостой и ветровалы, подрост из клена ясенелистного, имеются много стихийно протоптанных тропинок и скотопрогонных троп. Живой напочвенный покров испытывает сильное влияние вытаптывания, процесс формирования лесной подстилки нарушен, наблюдается уплотнение почвы и внедрение рудеральных видов, отмечается захламленность территории мусором. В целях облагораживания лесного массива были проведены работы по ремонту дорожно-тропиночной сети, устройству спортивных площадок, детской площадки, площадки для пикников, установка биотуалетов, расчистка валежника и сухостоя и др. Это должно сказаться на сохранении существующих насаждений и восстановлении травяного покрова, обогатится орнитофауна. В то же время на территории леса ведется частичная пастьба и прогон скота.

Характеристика влияния рекреационного фактора на лесную растительность.

Под влиянием рекреации происходят глубокие изменения в составе и структуре фитоценозов леса. Этому вопросу посвящено много литературных источников [6; 10]. Авторы указывают, что вследствие влияния человека на лесные сообщества происходят аллогенные рекреационные сукцессии растительности, которые можно наблюдать в лесах зеленых зон городов и в лесопарках. Общая характеристика рекреационных сукцессий лесных растительных сообществ приведена в таблице 1.

Влияние отдыхающих на лес разнообразно: они вытаптывают растения, уплотняют почву, меняется в первую очередь напочвенный покров. В широколиственных лесах на смену типичным лесным травам (*Asarum europaeum, Polygonatum multiflorum, Paris quadrifolia* и др.) приходят луговые травы – *Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Geranium pratense* и др. Следует отметить, что лесной вид *Aegopodium podagraria* выдерживает вытаптывание и сохраняется. При сильном рекреационном влиянии напочвенный покров начинает напоминать луговое пастбище с преобладанием низкотравья с такими видами, как *Plantago media, Taraxacum officinale, Poa annua*.

Таблица 1.

**Изменение лесного сообщества в ходе рекреационной сукцессии
(по: (Миркин, Наумова, 2012))**

Признак	Стадии сукцессии		
	I	II	III
Влияние рекреации	Слабое	Среднее	Сильное
Подстилка	Сохраняется хорошо	Частично нарушена	Исчезла
Древостой	В хорошем состоянии	Снижаются приросты	Начинает усыхать
Возобновление	Представлено	Отсутствует	Отсутствует

Подлесок	Хорошо развит	Изрежен	Отсутствует
Напочвенный покров	Типичный для леса	Исчезают теневыносливые виды, появляются луговые травы	Луговые травы, приспособленные к интенсивному вытаптыванию, и рудеральные виды

Одним из видов пагубного влияния человека является уничтожение красивоцветущих растений. Особенно страдают от сбора весенние эфемероиды (*Anemonoides*, *Scilla*, *Corydalis*, *Trollius*, *Pulmonaria* и др.). При этом разрушается лесная подстилка, наличие которой является важным условием жизни лесного сообщества: в подстилке и непосредственно под ней расположены корни большинства травяных растений.

Характеристика исследованного фитоценоза.

Геоботаническое описание было выполнено Г. Газизовой 10.07.2019 г. в присельском широколиственном лесу. Сообщество представляет класс *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937, порядок *Fagetalia sylvatica* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928, союз *Quercu roboris-Tilion cordatae* Solomeshch et al. 1993. Площадь описания – 400 кв. м. Формула древостоя: 6Л2К1Б1В. Высота древостоя – 18 м, сомкнутость крон – 0,6. Проективное покрытие напочвенного покрова – 60%, средняя высота 30 см.

Травяная растительность складывается из 40 видов растений: два вида – *Urtica dioica* и *Aegopodium podagraria* – характеризуются высоким проективным покрытием (10% и 20% соответственно), *Aconitum lycoctonum*, *Mercurialis perennis* по 3%, *Glechoma hederacea*, *Festuca pratensis*, *Stellaria media*, *Bromopsis benekenii*, *Poa annua*, *Plantago major*, *Leonurus villósus*, *Taraxacum officinale* по 2%, *Lapsana communis*, *Dryopteris filix-mas*, *Filipendula ulmaria*, *Prunella vulgaris*, *Stellaria holostea*, *Potentilla anserina*, *Galium odoratum*, *Geranium sylvaticum* по 1%. Остальные 20 видов представлены небольшим числом или единично. В фитосоциологическом составе напочвенного покрова преобладают лесные виды класса *Quercu-Fagetea* – 55%. Однако вследствие рекреационного влияния происходит синантропизация напочвенного покрова леса и потому в его составе отмечены виды синантропных классов растительности: *Molinio-Arrhenatheretea* (15%), *Plantaginetea majoris* (10%), *Polygono-Poëtea annuae* (10), *Artemisietea vulgaris* (7,5%), *Galio-Urticetea* (2%), *Stellarietea media* (5).

Заключение

Выполненное исследование показало, что присельский широколиственный лес испытывает сильное антропогенное влияние, которое проявляется в изменении флоры и растительности. Отражением влияния рекреации является внедрение в состав лесного растительного сообщества значительного числа синантропных видов из классов *Molinio-*

Arrhenatheretea R.Тх. 1937, *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951, *Polygono arenastri-Poëtea annuae* Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991, *Galio-Urticetea* Passarge ex. Kopecký 1969, *Stellarietea mediae* R. Тх. et al. ex von Rochow 1951.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов Б.П., Гагина Н.В., Рудаковский И.А. Оптимизация туристско-рекреационной нагрузки на аквально-территориальные комплексы особо охраняемых природных территорий (на примере биосферного резервата «Прибужское полесье») // Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География. 2014. – С. 70-74.
2. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок / Госком. по лесному хоз-ву. – М., 1987. – 34 с.
3. Динамика и устойчивость рекреационных лесов. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 165 с.
4. Ишбирдина Л.М. Эколого-биологическая характеристика флоры и растительности г. Уфы и их динамика за 60-80 лет: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.05 / Ишбирдина Лилия Маратовна. – Днепропетровск, 1992. – 17 с.
5. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.
6. Меланхолин Н.П., Полякова Г.А. Рекрегенная динамика структуры нижних ярусов леса //Динамика и устойчивость рекреационных лесов. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – С. 119-141.
7. Миркин Б.М, Наумова Л.Г. Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. – 288 с.
8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. – Уфа: Гилем, 2012. – 488 с.
9. Определитель высших растений Башкирской АССР под ред. Е.В. Кучерова. – Наука, 1988. – 316 с.; – 1989. – 375 с.
10. Хайретдинов А.Ф., Хамзин М.Р., Янбухтин У.И. Природа и насаждения зеленой зоны города Уфы. – Уфа.: Башкирское книжное издательство, 1981. – 80 с.

*Гареева С.А., канд.биол.наук,доцент,
Газизова Г.Р., магистрант
БГПУ им. М. Акмуллы,
Хусаинов А.Ф., канд.биол. наук, доцент
ГБПОУ УМПК
(Уфа, Россия)*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА СЕЛА АУСТРУМ

Аннотация. На территории села Ауструм Иглинского района Республики Башкортостан и в ее окрестностях в 2021 году была заложена экологическая тропа. Тропа рассчитана учащихся МБОУ СОШ села Ауструм, поэтому она легкодоступна, и находится вблизи школы. В ходе работы был составлен маршрут, выделены станции, разработан паспорт экологической тропы, правила поведения посетителей, правила техники безопасности и противопожарные требования.

Ключевые слова: экологическая тропа, синантропизация, парциальная флора, научно-исследовательская работа, экологическая грамотность, биоразнообразия, паспорт экологической тропы

В требованиях Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования сказано, что метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать «формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации». Изучение предметной области «Естественнонаучные предметы» должно обеспечить «воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде» [3].

«Бережное отношение к окружающей среде» у детей не приходит само по себе. Дети школьного возраста проявляют 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.

Одной из форм учебно-исследовательской деятельности в экологическом образовании и воспитании правильного поведения в рациональном природопользовании представляет собой экологическая тропа, являющаяся местом приобретения знаний и пропаганды природоохранной деятельности с целью сохранения биоразнообразия.

Экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий через природные и антропогенные экосистемы, имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность. На маршруте обучающиеся получают устную или письменную информацию об этих объектах [6].

Нами в окрестностях села Ауструм Иглинского района Республики Башкортостан

(РБ) с целью выявления антропогенной нагрузки и закономерностей процессов синантропизации в условиях поселения сельского типа в 2019-2021 годах проводилось обследование парциальных флор различных экотопов села Ауструм. По результатам полевых работ 2021 году была разработана учебная экологическая тропа протяженностью около 3 км из расчета проведения учебных экскурсий до 4 часов. Экологическая тропа разработана для учащихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа села Ауструм» (СОШ) для изучения антропогенной трансформации экосистем под влиянием рекреации и выпаса. Тропа рассчитана, прежде всего, на использование учащимися, поэтому она легкодоступна, и находится вблизи школы (на территории села и в ее окрестностях). Основные посетители тропы – организованные учебные группы от младших школьников до педагогов.

Материалы и методы исследования

При проектировании экологической тропы использовались стандартные методики [2]. В результате работы по созданию экологической тропы: проложены маршруты, обозначены остановочные станции, выполнены полные геоботанические описания, выявлена и проанализирована флора, разрабатываются стенды. Маршруты экологической тропы выбирались в зависимости от поставленной цели таким образом, чтобы в них были представлены участки естественной природной среды и антропогенные экосистемы. Важным условием выбора места расположения экологической тропы является ее доступность для прохождения, привлекательность ландшафтов, ее информационная насыщенность.

Результаты исследования и их обсуждение

Село Ауструм является центром Ауструмского сельского совета. Расположено в 35 км к юго-востоку от райцентра и 12 км к юго-востоку от железнодорожной. ст. Тавтиманово, на автомобильной дороге Самара – Уфа – Челябинск.

По природно-климатическому районированию исследуемая территория относится к Центрально-прибельскому природно-климатическому району [5]. Климат района исследования отличается умеренной континентальностью и средней увлажненностью [1]. Средняя годовая температура воздуха составляет -2°C . Среднее годовое количество осадков – 600-700 мм. Территория дренируется ручьями, южнее села находится Рязановский пруд. Рельеф слабоволнистый, с незначительным уклоном местности к юго-западу. По почвенно-сельскохозяйственному районированию территория относится к северной лесостепной зоне [4]. Повсеместным распространением в округе пользуются серые в различной степени оподзоленные лесные почвы. В них вкраплены оподзоленные черноземы. Растительность представлена широколиственными лесами. Безлесные пространства в своем большинстве распаханы. Естественный травянистый покров имеет луговой характер.

В ходе исследовательской работы был определен предварительный маршрут, время, за которое будет выполнен осмотр и оценка территории, а также выделены экотопы различающиеся по типам растительности и по степени синантропизации, произведен сбор гербарного материала, составлен список видов и проанализирована флора.

Экологическая тропа состоит из одного маршрута, проходящего по разным типам как естественных, так и антропогенных местообитаний. Отправной точкой маршрута является СОШ села Ауструм, где на территории можно получить общую информацию о форме и длине маршрута, краткую характеристику станций и правила поведения на тропе.

В результате, разработан паспорт экологической тропы «Экологическая тропа села Ауструм», который включает:

Местонахождение: Республика Башкортостан, Иглинский район, село Ауструм

Протяженность: 6 км.

Тип экологической тропы: учебно-экологическая, база для проведения научно-исследовательских, практических работ по биологии и экологии.

Вид тропы: пешеходная тропа, кольцевая;

Цель экологической тропы: расширение у обучающихся знаний по морфологии, систематике и экологии растений, рациональное использование и сохранение природных ресурсов.

Задачи тропы:

- 1) знакомство обучающихся с особенностями строения, размножения растений;
- 2) показ причинно-следственных связей в природе;
- 3) воспитание бережного отношения к природе;
- 4) формирование экологической культуры поведения в природе;
- 5) проведение природоохранной работы.

Планируемые результаты:

Предметные:

- уметь определять растения;
- уметь выделять экологические группы растений;
- приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости

действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных.

Личностные:

- формирование ценностного отношения к природе;
- умение вести себя культурно, экологически грамотно, безопасно в социальной и природной среде;
- осознание своей значимости и значимости своих действий в мире природы.

Метапредметные:

- умение устанавливать причинно-следственные связи в природе;
- умение выявлять сущность, особенности объектов;
- способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
- умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия;
- умения грамотно строить речевые высказывания, слушать и слышать собеседника, вести диалог, умения взаимодействовать в группе;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;

Время прохождения маршрута (с учетом рассказа экскурсовода): 3-4 часа. В зависимости от темы экскурсии и возраста школьников.

Количество станций: 10.

Режим пользования: учебные экскурсии, исследования, свободное посещение в теплое время года.

Дата создания тропы: 2021 год.

Список оборудования экотропы: ботаническая папка из 2-х листов картона, размером 50x35 см., пакет для сбора растений, лопатка, для выкапывания растений, лупа, с увеличением 8x8 или 10x10, газеты, для рубашки, простые карандаш, полевой дневник, компас, для ориентировки на местности, крупномасштабная карта-схема местности, нож с большим и прочным лезвием.

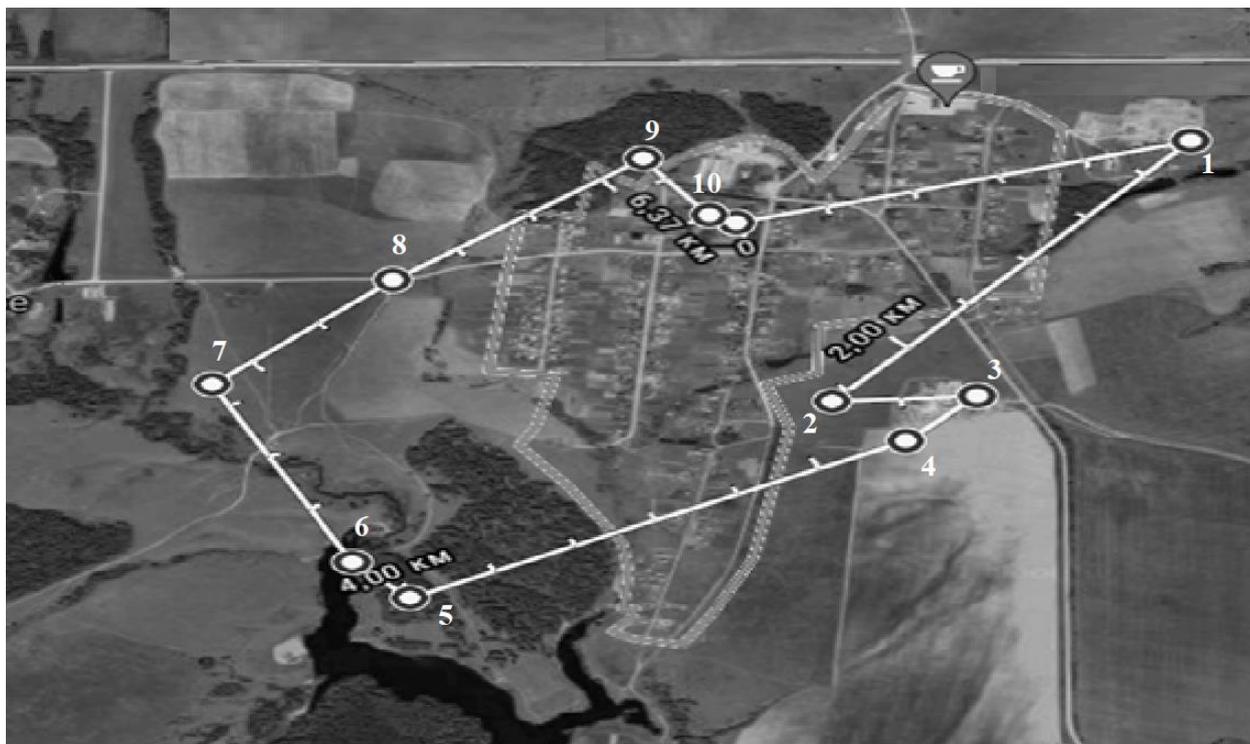


Рисунок 1. Экологическая тропа «Экологическая тропа села Ауструм»

Звездочкой обозначен СОШ села Ауструм. Название станций: 1 – Сообщества рудеральной растительности; 2. Влажный луг; 3 – Временный водоем; 4 – Сегетальное сообщество; 5 – Широколиственный лес; 6 – Водно-околоводная растительность пруда Рязановский; 7 – Присельский выгон; 8 – Откосы, обочины автодороги; 9 – Осинник; 10 – Пришкольный огород.

Правила поведения посетителей, правила техники безопасности и противопожарные требования. В целях сохранения природной среды и обеспечения комфортности 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;
- не оставлять на тропе ничего, кроме следов ваших ног;
- 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;

– в нашем лесу нет мусорных контейнеров, они здесь не нужны. Надеемся, что всё своё ты унесёшь с собой.

Описание экскурсионных объектов. Название станций: 1 – Сообщества рудеральных дву-, многолетников; 2. Влажный луг; 3 – Временный водоем; 4 – Сегетальное сообщество; 5 – Широколиственный лес; 6 – Водно-околоводная растительность пруда Рязановский; 7 – Присельский выгон; 8 – Откосы, обочины автодороги; 9 – Осинник; 10 – Пришкольный огород.

Ответственное лицо – учитель биологии.

Экологическая тропа способствует повышению научного уровня школьного образования, позволяет учащимся многогранно раскрыть свои творческие способности, сочетать умственный труд с физическим, развивать высокую активность. Дети овладевают умениями применять на практике знания из разных предметов в комплексе, постигая неразрывное единство природной среды и человека. Они учатся комплексно оценивать результаты труда, прогнозировать экологические следствия деятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадильников И.П., Цветаев А.А., Смирнова Е.С., Хисматов М.Ф. Физико-географическое районирование Башкирской АССР. – Уфа, 2005. – 212 с.
2. Ломакин И.А., Попова Е.И. Экотропа как средство формирования экологической культуры и рационального природопользования // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 11-1. – С. 146-150.
3. Федеральные государственные стандарты основного общего образования. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 07.11.2021).
4. Хазиев Ф.Х., Мукатанов А.Х., Хабилов И.К., Кольцова Г.А., Габбасова И.М., Рамазанов Р.Я. Почвы Башкортостана. Т.1: Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика. – Уфа: Гилем, 1995. – 384 с.
5. Шакиров А.В. Природно-климатическое районирование территории Республики Башкортостан // Вестник БашГУ, 2003. № 1. – С. 53-56.
6. Экологическая тропа – как одна из форм учебно-воспитательного процесса. – Бирюч: МОУ ДОД СЮН, 2011. – 54 с.

*Гасанова К.Ф., технолог
лаборатории «Исследование антимикробных свойств и биоповреждений»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ МОЛЕКУЛ

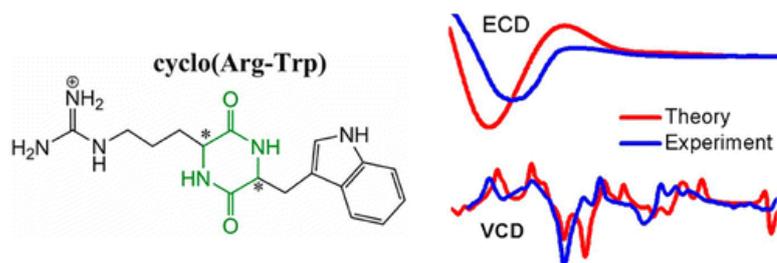
Аннотация. В представленной статье рассмотрены современные методы, используемые для определения абсолютной конфигурации органических молекул, а также показаны перспективы их применения в изучении пространственного строения молекул. Отмечается, что среди основных методов, используемых для определения абсолютной конфигурации молекул являются рентгеноструктурный анализ, оптическое вращение, рамановская спектроскопия и др.

Ключевые слова: абсолютная конфигурация, относительная конфигурация, оптическое вращение, хиральность

Абсолютная конфигурация относится к пространственному расположению атомов внутри хирального молекулярного объекта (или группы) и его результирующему стереохимическому описанию. Абсолютная конфигурация обычно важна для органических молекул, в которых углерод связан с четырьмя различными заместителями. Абсолютная конфигурация использует набор правил для описания относительного положения каждой связи вокруг атома хирального центра. Хиральные молекулы могут различаться по своим химическим свойствам, но идентичны по своим физическим свойствам, что может затруднить различение энантиомеров. Абсолютные конфигурации хиральной молекулы (в чистом виде) чаще всего получают с помощью рентгеновской кристаллографии, хотя и с некоторыми важными ограничениями. Все энантимерно чистые хиральные молекулы кристаллизуются в одной из 65 групп Зонке (хиральных пространственных групп). Альтернативные методы включают оптическую вращательную дисперсию, колебательный круговой дихроизм, УФ- и видимую спектроскопию, использование реагентов хирального сдвига в протонном ЯМР и визуализации кулоновского взрыва.

В работе [1] сообщается, что повышение точности современных вычислительных методов делает спектрометрические методы, такие как колебательный (VCD) и электронный (ECD) круговой дихроизм, привлекательными для определения абсолютных конфигураций (AC) органических соединений. Однако это сложно для полярных гибких молекул с множеством хиральных центров. Обычно наилучшую картину молекулярного поведения дает комбинация нескольких методов. В качестве тестового примера все возможные стереоизомеры с известными AC (*RS*, *SR*, *SS* и *RR*) циклического дипептида цикло (Arg-Trp)

(CAT) были синтезированы и исследованы методами ECD, ИК-, VCD, комбинационного рассеяния, рамановской оптической активности (ROA) и ЯМР. Спектры интерпретированы с помощью расчетов теории функционала плотности (DFT). Сложенная геометрия, стабилизированная ван-дер-Ваальсом и электростатическим взаимодействием между дикетопиперазиновым (DKP) кольцом и индольной группой, по прогнозам, будет предпочтительнее для CAT, с более выраженной складчатостью из-за укладки Arg-Trp в случае *SS/RR*-CAT. *RS/SR*-изомеры предпочитают сморщивание кольца DKP в виде спиральной лодочки, которое относительно не зависит от ориентации боковых цепей. Рассчитанные усредненные по конформерам спектры VCD и ECD объясняют большинство экспериментально наблюдаемых полос и позволяют определять АС боковой цепи триптофана, тогда как стереохимическая конфигурация боковой цепи аргинина видна только в VCD. ЯМР-исследования обеспечивают характерные дальнедействующие константы связи $^2D_{\text{ж}}(\text{C},\text{H})$ и $^3D_{\text{ж}}(\text{C},\text{H})$, а также корреляции ядерного эффекта Оверхаузера (NOE), которые в сочетании с ECD или VCD также позволяют полностью определять АС для CAT.



Сообщается, что определение абсолютной конфигурации хиральных тетразамещенных углеродных центров является одним из наиболее сложных этапов энантиоселективного построения этого структурного фрагмента в асимметричном синтезе. В работе [2] авторы демонстрируют, что метод кристаллической губки обеспечивает эффективный способ кристаллографического определения абсолютной конфигурации органических соединений, несущих хиральные четвертичные атомы углерода (включая тетразамещенные), которые синтезируются с помощью недавно разработанных энантиоселективных каталитических реакций. Исследования асимметричного синтеза этих соединений, несмотря на то, что они часто встречаются в биологически активных соединениях, часто являются неполными, поскольку абсолютная конфигурация основных энантиомеров является лишь предположением. Хотя одним из ограничений метода кристаллической губки является то, что не все молекулы могут абсорбироваться губкой, это не является серьезной проблемой, потому что анализа только нескольких образцов среди множества хиральных соединений, полученных в ходе синтетического исследования, обычно достаточно для определения энантиоселективности реакции.

Определение абсолютной конфигурация (АС) хиральных молекул является важным шагом в любой области, связанной с хиральностью, особенно в фармацевтической промышленности [3]. Колебательная оптическая активность (VOA) стала мощным инструментом для определения АС хиральных молекул в состоянии раствора после почти сорока лет эволюции. VOA предлагает новую альтернативу или дополнение к рентгеновской кристаллографии, позволяя определять АС на чистых образцах жидкости, масла и растворов без необходимости выращивать монокристаллы чистых хиральных молекул образца, как это требуется для рентгеновского анализа. Сравнивая знак и интенсивность измеренного спектра VOA с соответствующим неэмпирическим расчетным спектром VOA выбранной конфигурации с помощью теории функционала плотности (DFT), можно однозначно приписать АС хиральной молекулы. Сравнение измеренных спектров VOA с рассчитанными спектрами VOA всех конформеров также может предоставить конформационные популяции состояний раствора. VOA состоит из инфракрасного колебательного кругового дихроизма (VCD) и колебательной рамановской оптической активности (ROA). В настоящее время VCD регулярно используется исследователями в самых разных областях, включая молекулярную хиральность, асимметричный синтез, хиральный катализ, скрининг лекарств, фармакологию и натуральные продукты. Хотя применение ROA в определении АС отстает от VCD, с недавней реализацией подпрограмм ROA в коммерческом программном обеспечении квантовой химии ROA в будущем будет дополнять VCD для определения АС. В этом обзоре описаны основные принципы применения VCD для определения абсолютной конфигурации хиральных молекул. Обрисованы в общих чертах шаги, необходимые для спектрального измерения и расчета VCD, за которыми следуют краткие описания недавно опубликованных статей, в которых сообщается об определении АС в небольших молекулах органических, фармацевтических и натуральных продуктов.

Знание абсолютной конфигурации асимметричных хиральных атомов углерода необходимо для понимания механизмов фермента, действия лекарственного средства и взаимосвязи структура-функция, а также для определения биологической структуры. Знание абсолютной конфигурации имеет решающее значение при открытии, разработке и регистрации лекарств. Независимое определение абсолютной конфигурации обычно достигается с помощью рентгеноструктурного анализа монокристалла с использованием аномальной дисперсии. Однако для этой техники требуются кристаллы подходящего качества. Более того, кристалл предпочтительно должен содержать тяжелый атом, такой как хлор или более тяжелый, чтобы метод аномального диспергирования работал. В статье [4] авторы описывают метод определения абсолютных конфигураций в растворе. Круговой дихроизм (КД) – это разница в поглощении света с левой и правой круговой

поляризацией. Только хиральные молекулы демонстрируют КД, а энантиомеры имеют КД равной величины, но противоположного знака. В отличие от КД видимого и УФ-диапазона, который возникает в результате электронных переходов, ВКД возникает при колебательных переходах. Как следствие, можно изучать даже молекулы без УФ-хромофора, а спектры VCD гораздо богаче спектральными характеристиками, чем электронные спектры КД, аналогично сравнению УФ- и ИК-спектров. Недавно стали доступны коммерческие VCD-спектрометры. В то же время развитие программного обеспечения для квантовой химии позволило надежно рассчитать спектры VCD с использованием теории функционала плотности (DFT). Сравнение наблюдаемых и рассчитанных спектров VCD позволяет определить абсолютную конфигурацию хиральных молекул без необходимости получения кристаллов соединений, подходящих для рентгеноструктурного анализа монокристаллов. Эти две разработки, аппаратура VCD и программное обеспечение, расширят область применения VCD для решения стереохимических проблем в целом и определения абсолютной конфигурации в частности. Кроме того, определение абсолютной конфигурации с помощью VCD также дает близкое приближение к конформации или конформационному распределению молекулы образца в растворе.

Благодаря революционным достижениям в области квантово-химических расчетов хироптической спектроскопии за последнее десятилетие расчет спектров электронного кругового дихроизма (ECD) с помощью теории функционала плотности во времени (TDDFT) стал очень многообещающим инструментом. Принцип просто основан на сравнении расчетных и экспериментальных спектров ЭЦП: чем точнее они совпадают, тем более надежный вывод для назначения переменного тока можно сделать. В работе [5] сделана попытка использовать несколько примеров натуральных продуктов, чтобы проиллюстрировать применимость этого подхода в определении АС этих соединений. Полученные данные ясно показывают, что расчет спектров ECD методом TDDFT может количественно оценить вклад отдельных конформеров и взаимодействие нескольких хромофоров, что позволяет определять АС сложных хиральных молекул.

Сообщается [6], что знание абсолютных конфигураций имеет решающее значение для понимания свойств и функций хиральных молекул. Хотя развитие асимметричных реакций сделало возможным доступ к большому разнообразию энантиобогащенных соединений, стереохимическое определение хиральных молекул, особенно хиральных алканов, остается сложной задачей. В этом мини-обзоре авторы резюмируют общие аналитические методы определения АС с акцентом на хиральные алканы в качестве аналитических целей на примере тетрамантана, гексадейтерированного неопентана и *транс*-пергидроазулена.

В работе [7] показано, что быстрый прогресс в асимметричном синтезе стимулировал дальнейшее развитие методов и методик определения абсолютной конфигурации хиральных молекул. В последние годы используются прямые методы, то есть рентгеноструктурный анализ, круговой дихроизм (колебательный и электронный), оптическая активность комбинационного рассеяния, измерения оптического вращения, а также косвенные методы определения относительной конфигурации с использованием ЯМР-спектроскопии или ферментативных превращений. привлекает все большее внимание не только специалистов в данной области, но и химиков-синтетиков и химиков-строителей. В этом обзоре представлен краткий обзор методов, используемых в настоящее время.

В работе [8] подробно описан наиболее часто используемый метод на основе ядерного магнитного резонанса для определения конфигурации неизвестных ранее стереогенных вторичных карбинольных (спиртовых) центров (R^1R^2CHOH (или аналогичные амины, в которых OH заменяется на NH_2). Этот «анализ сложного эфира Мошера» основан на том факте, что протоны в диастереомерных сложных эфирах α -метокси- α -трифторметилфенилуксусной кислоты (МТРА) демонстрируют различные наборы химических сдвигов (δ_s) в их спектрах 1H ЯМР. Этот метод состоит из следующих этапов: 1) подготовка каждого из диастереомерных *S*- и *R*-МТРА сложных эфиров и 2) сравнительный ($\Delta \delta^{SR}$) анализ спектральных данных 1H ЯМР этих двух сложных эфиров. Анализируя знак различия химических сдвигов для ряда аналогичных пар протонов (набор значений $\Delta \delta^{SR}$) в диастереомерных сложных эфирах (или амидах), можно определить абсолютную конфигурацию исходного стереоцентра карбинола (или амина). Типичный анализ сложного эфира Мошера требует приблизительно 4-6 часов активных усилий в течение 1-2 дней.

Определение абсолютной конфигурации обычно достигается с помощью «мягкого» рентгеновского излучения, чаще всего генерируемого медной мишенью [9]. Этому измерению способствует присутствие атомов тяжелее кислорода, и по этой причине трудно определить абсолютные конфигурации молекул, состоящих из атомов не тяжелее кислорода (молекулы легких атомов). До сих пор предполагалось, что излучение $Cu K\alpha$ имеет преимущество перед излучением $Mo K\alpha$ из-за его больших резонансных факторов рассеяния. Тем не менее, новая разработанная методология, позволяет однозначно определять абсолютную структуру кристаллов, состоящих исключительно из легких атомов, с использованием данных дифракции рентгеновских лучей, полученных с помощью приборов, оснащенных молибденовыми анодами. Основным преимуществом этой методологии является то, что она делает такие исследования более доступными, поскольку многие монокристаллические дифрактометры, используемые для определения структуры малых молекул, оснащены молибденовыми анодами.

Новую серию энантиомеров (1,2-бензотиазин-4-ил)уксусной кислоты получали хиральным разделением, и их абсолютные конфигурации определяли с использованием метода PGME (метиловый эфир фенилглицина) [10]. Биологическая оценка рацемата и отдельных энантиомеров показала заметную разницу в активности и селективности ингибирования альдозоредуктазы. (R)-(-)-энантиомер проявлял самую сильную альдозоредуктазную активность со значением IC_{50} 0,120 мкМ, что в 35 раз было активнее, чем S-(+)-энантиомер. Таким образом, было показано, что стереоцентр в положении С4 этого каркаса оказывает большое влияние на активность и селективность.

Новый хиральный анизотропный реагент – метиловый эфир фенилглицина (PGME), разработанный для выяснения абсолютной конфигурации хиральных α,α -дизамещенных уксусных кислот, оказался применимым к другим замещенным карбоновым кислотам, таким как хиральный α -гидрокси-, α -алкокси и α -ацилокси- α,α -дизамещенные уксусные кислоты, а также хиральные β,β -дизамещенные пропионовые кислоты. Поскольку карбоксильный фрагмент может превращаться из других функциональных групп, например, при озонлизе олефина и окислительном расщеплении гликоля, настоящие открытия могут расширить применимость метода PGME к определению абсолютной конфигурации различных типов органических соединений, даже тех, в которых изначально отсутствуют кислородные функции. Описано несколько примеров комбинации химических реакций и метода PGME [11].

В работе [12] был разработан новый метод определения абсолютной конфигурации хирального первичного амина на основе экспериментальных и рассчитанных методом DFT разностей химических сдвигов ^{19}F ЯМР его производных двух фторированных амидов путем взаимодействия с двумя энантиомерами хирального дериватирующего агента FPP. (α -фторированный фенилуксусный фенилселеноэфир) отдельно. Сравнение экспериментальной разности химического сдвига $\Delta\delta\text{R}$, S α -F (R)-FPA-амида/(S)-FPA-амида с расчетным $\Delta\delta\alpha$ -FR, S (R) -FPA- (R) -амида / (S)) -FPA- (R) -амид, если экспериментальный $\Delta\delta\alpha$ -FR, S имеет тот же символ (положительный или отрицательный), что и один из теоретических $\Delta\delta\alpha$ -FR, S, назначенная конфигурация амина считается совместимой с теоретической. Авторы показали, что предложенный метод может быть применен к широкому спектру субстратов.

Сообщается, что рентгеновская кристаллография монокристаллов – это самый мощный структурный метод определения трехмерных структур молекул [13]. В то время как результаты рутинного дифракционного эксперимента легко обеспечивают однозначное определение относительной конфигурации всех стереогенных центров в молекуле, определение абсолютной конфигурации является более сложной задачей. В этой работе представлены несколько полезных советов по увеличению шансов на успех в определении

абсолютной конфигурации хирального энантиомерно чистого природного продукта с помощью рентгеновской кристаллографии.

Описан новый метод определения абсолютной конфигурации органических соединений [14]. Это современный вариант метода Мошера, получивший название «модифицированный метод Мошера». В этом методе в качестве хирального вспомогательного вещества используется фрагмент МТРА, фенильная группа которого влияет на химические сдвиги протонов в молекуле. Соединение, содержащее фрагмент вторичного спирта, этерифицируют (*R*)- и (*S*)-МТРА кислотами, и соответствующие диастереомеры подвергают анализу ЯМР для определения сигналов как можно большего числа протонов. Схема расположения значений $\Delta\delta$, определяемых как $\Delta\delta = \delta S - \delta R$ для каждого протона, приводит к абсолютной конфигурации рассматриваемого соединения. Обсуждаются универсальность и ограничения этого нового метода.

Показано [15], что хироптическая спектроскопия стала многообещающим инструментом для определения абсолютных конфигураций и преобладающих конформаций хиральных молекул. Это обещание привело к адаптации хироптических спектроскопических методов в качестве ценных инструментов в программах исследования хиральных лекарств в фармацевтической промышленности. Большинство крупных фармацевтических компаний вложили средства в собственные приложения для хироптической спектроскопии и сообщили об успешных результатах.

Разработан метод определения абсолютных конфигураций ациклических третичных спиртов с использованием их эфиров 2-NMA [метокси-(2-нафтил)уксусной кислоты]. ^1H ЯМР- спектры (*R*)- и (*S*)-2NMA эфиров модельных соединений были измерены, и значения δ ($\delta_{R\text{-сложным эфир}} - \delta_{S\text{-сложного эфир}}$) были вычислены. Показано, что абсолютная конфигурация третичной гидроксигруппы определяется на основании знака значений $\Delta\delta$, как и для вторичной гидроксильной группы [16].

Описаны методы определения абсолютной структуры с использованием рентгеновской кристаллографии с акцентом на приложения для определения абсолютной конфигурации энантиомерно чистых органических соединений с легкими атомами [17]. Способность различать альтернативные абсолютные структуры с помощью рентгеновской кристаллографии является результатом физического явления, называемого резонансным рассеянием, которое вносит небольшие отклонения от внутренней симметрии инверсии монокристаллических рентгеновских лучей дифракционные картины. Величина эффекта зависит от элементов, присутствующих в кристалле, и длины волны рентгеновских лучей, используемых для сбора данных дифракции, но он всегда очень слаб для кристаллов соединений, не содержащих элементов тяжелее кислорода. Точность определения

абсолютной структуры с помощью обычного метода наименьших квадратов кажется чрезмерно пессимистичной для материалов с легкими атомами.

Показано, что ксилопиацин, цитотоксический монотетрагидрофуран *Annonaceous acetogenin*, был выделен из семян *Xylopiia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae). Абсолютная конфигурация этого соединения была определена с помощью производных сложного эфира Мошера. Стерогенные карбинольные центры ксилопиацина S-МТРА и ксилопиацина R-МТРА были определены с помощью ¹H-ЯМР и 2D-ЯМР экспериментов с использованием сложных эфиров Мошера. Предпочтительная конформация ксилопиацина и его производных была определена с использованием расчетов молекулярной механики и молекулярной динамики [18].

ЛИТЕРАТУРА

1. Xiaojun, L. Determination of Absolute Configuration and Conformation of a Cyclic Dipeptide by NMR and Chiral Spectroscopic Methods / L. Xiaojun, K. Hopmann, J. Hudcová, J. Isaksson // *J. Phys. Chem. A*. – 2013. – Vol. 117, N 8. – Pp. 1721-1736.
2. Sairenji, S. Determination of the absolute configuration of compounds bearing chiral quaternary carbon centers using the crystalline sponge method / S. Sairenji, T. Kikuchi, M. Abozeid, S. Tavizawa // *Chem. Sci.* – 2017. – Vol. 8. – Pp. 5132-5136.
3. Yaman, H. Determination of Absolute Configuration of Chiral Molecules Using Vibrational Optical Activity: A Review / H. Yaman, B. Wong, R. Dukor, L. Nafie // *Applied Spectroscopy*. – 2011. – Vol. 65, N 7. – Pp. 699-723.
4. Kellenbach, E. Absolute configuration determination of chiral molecules without crystallisation by vibrational circular dichroism (VCD) / E. Kellenbach, R. Dukor, L. Nafie // *Spectroscopy Europe*. – 2007. – Vol. 19, N 4. – Pp. 15-23.
5. Xing-Kong, L. Determination of Absolute Configuration of Natural Products: Theoretical Calculation of Electronic Circular Dichroism as a Tool // *Current Org. Chem.* – 2010. – Vol. 14, N 16. – Pp. 1678-1697.
6. Saito, F. Determination of the Absolute Configurations of Chiral Alkanes – An Analysis of the Available Tools / F. Saito, P. Schreine // *European Journal of Organic Chemistry*. – 2020. – Vol. 40. – Pp. 6328-6339.
7. Allenmark, S. Determination of absolute configuration – An overview related to this Special Issue / S. Allenmark, J. Gawronski // *Chirality*. – 2008. – Vol. 20, N 5. – Pp. 606-608.
8. Hove, T. Mosher ester analysis for the determination of absolute configuration of stereogenic (chiral) carbinol carbons / T. Hove, C. Jeffrey, F. Shao // *Nature Protocols*. – 2007. – Vol. 2. – Pp. 2451-2458.
9. Escudero-Adan, E. New methodology to determine the absolute configuration of light-atom molecules / E. Escudero-Adan, J. Benet-Buchholz, P. Ballester // *Acta Cryst. B*. – 2014. – Vol. 70. – Pp. 660-668.
10. Hao, X. Chiral resolution, determination of absolute configuration, and biological evaluation of (1,2-benzothiazin-4-yl)acetic acid enantiomers as aldose reductase inhibitors / X. Hao, X. Qin, S. Hussain, S. Parveen // *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. – 2015. – Vol. 30, N 5. – Pp. 846-851.
11. Yabuuchi, T. Phenylglycine methyl ester, a useful tool for absolute configuration determination of various chiral carboxylic acids / T. Yabuuchi, T. Kusumi // *J. Org. Chem.* – 2000. – Vol. 65, N 2. – Pp. 397-404.
12. Yang, S. Assigning the Absolute Configurations of Chiral Primary Amines Based on Experimental and DFT-Calculated ¹⁹F Nuclear Magnetic Resonance / S. Yang, G. Bian, S. Rongjian, L. Song // *Front. Chem.* – 2005. – N 5. – Pp. 253-264.

13. Albright, A. Determination of Absolute Configuration Using Single Crystal X-Ray Diffraction / A. Albright, J. White // *Metabolomics Tools for Natural Product Discovery*. – 2013. – Pp. 149-162.
14. Kusumi, T. Determination of the Absolute Configuration of Organic Compounds by Means of NMR Spectroscopy / T. Kusumi // *Journal of Synthetic Organic Chemistry Japan*. – 1993. – Vol. 51, N 6. – Pp. 462-470.
15. Polavarapu, P. Determination of the Absolute Configurations of Chiral Drugs Using Chiroptical Spectroscopy / P. Polavarapu // *Molecules*. – 2016. – Vol. 21, N 8. – Pp. 1056-1062.
16. Haruko, T. Determination of Absolute Configurations of Tertiary Alcohols by NMR Spectroscopy / T. Haruko, K. Naoko, I. Makoto, K. Iguchi // *Chemistry Letters*. – 1999. – Vol. 28, N 11. – Pp. 1181-1182.
17. Parsons, S. Determination of absolute configuration using X-ray diffraction / S. Parsons // *Tetrahedron Asymmetry*. – 2017. – Vol. 22. – Pp. 465-479.
18. Colman, T. Determination on the absolute configuration of xylopiacin by Mosher ester methodology and molecular modeling studies / T. Colman, S. Tillett, J. Maloughlin // *Bull. Soc. Chil. Onim*. – 2000. – Bol. 45, N 4. – Pp. 47907-47913.

МИНИМИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ СОЛЕВОГО ШЛАМА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация. В представленной статье приведены результаты технологических исследований, направленных на снижение влияния солевых шламов буровых нефтяных скважин на окружающую среду. Показаны основные способы переработки солевых шламов с применением модификаторов, коагулянтов и флокулянтов и др. Предложена технологическая схема опытно-экспериментальной установки для вышеприведенного процесса.

Ключевые слова: солевой шлам, окружающая среда, нефтяные скважины, бурение, технологические исследования, буровые растворы

Известно, что нефть составляет основу всех промышленных отраслей и экономики Азербайджана, и также является основным источником доходов. В связи с этим, настоящая работа посвящена минимизации влияния загрязненного солями образующегося не только в самой нефти, но и в процессе ее нефтедобычи и бурении, содержащего в своем составе макро- и микроэлементы, до настоящего времени обделенного вниманием, улучшающего целый ряд технико-технологических процессов неисчерпаемого ресурса – шлама с применением технологическо-исследовательской установки. Поэтому шлам, образующийся при бурении нефтяных скважин, загрязнен различными соединениями. Одним из них и наиболее важным является применение загрязненного шлама нефтяных скважин.

Так, применение образующегося с целью добычи нефти из глубоких слоев земли при бурении нефтяных скважин, обладающего неисчерпаемыми ресурсами, загрязненного солями шлама выгодно с некоторых точек зрения:

Экономическая – с экономической точки зрения важно, поскольку состав шлама богат питательными элементами, необходимыми в различных областях;

Технологическая – с технологической точки зрения, шлам может повышать целый ряд технологических процессов;

С точки зрения защиты окружающей среды.

Наряду с этим, применение образующегося при бурении нефтяных скважин, с неисчерпаемыми запасами и до сегодняшнего времени находящего незначительное применение шлама, помимо пользы для различных областей, обладает электростатическим свойством. Приняв ко вниманию вышенаписанное, определяем содержание загрязненного солями шлама и места по стране. По приблизительным расчетам 2/3 образующегося при

бурении нефтяных скважин шлама бывает загрязнено солями. Например, в образующемся при бурении нефтяных скважин находящихся на территории Апшеронского полуострова Сабунчинского, Бинагадинского, Хазарского, Гарадагского районов шламе наряду с микро- и макроэлементами. Встречаются соли, нефть, солевые воды и другие различные соединения. Исследования показали, что применению всех вышеуказанных компонентов имеется дополнительная необходимость по нижеследующим причинам:

- неисчерпаемое сырье;
- богаты микро- и макроэлементами;
- в составе содержатся соли и электростатические солевые воды;
- могут образовывать различные многокомпонентные соединения, обладающие различными свойствами, способными повышать технологические процессы и находящих комплексное применение.

Наряду с этим, при функционировании этих скважин образуется 90-100 м³. шлама. В настоящее время независимо от состава шлам, образующийся в процессе бурения нефтяных скважин, откладываясь около скважин в летнее время становится песчаным источником, а в зимнее время – источником болот. С другой стороны, образующиеся в процессе бурения нефтяных скважин многочисленные шламы, собираясь независимо от состава в определенное место, превращаются в шламовую зону (Сангачала). Для ее перемещения требуются расходы на транспортировку, топливо и на водителя. Наряду с этим, шламы, сбрасываемые в шламовую зону, не находя применения распространяются в окружающую среду. Все что имеющееся там, приводит их к непригодности к применению. Самое главное, наряду с нарушением экологического равновесия, происходит загрязнение пастбищ и гектары земельных участков солями и другими веществами. Из вышесказанного следует, что состоящий из многих элементов и их соединений шлам буровых нефтяных скважин может быть использован в различных областях. Однако для этого, образующийся при бурении нефтяных скважин шлам в зависимости от состава следует собирать отдельно. Чтобы его применение стало возможным и целесообразным. С другой стороны, собранный с каждой отдельной скважины и накопленный шлам создаст широкую дорогу для его применения. Если собрать все шламы с отдельной нефтяной скважины, то последующее использование образующихся из шламов различного состава разнообразных соединений будет затруднено.

С учетом этого, будет целесообразно написать о шламах, образующихся на используемых нефтяных скважинах. В первую очередь, как уже было отмечено выше, любой шлам является неисчерпаемым сырьем и богатым многокомпонентными ценными элементами и их соединениями.

Действительно, образующийся в процессе бурения нефтяных скважин шлам до настоящего времени имел следующие области применения:

Способ применения бурового шлама [1] состоит из следующих стадий: буровой шлам подвергают четырехстадийной очистке и сжимают; затем его помещают в изготовленную из песка земляную насыпь; позади насыпи создают временный резервуар для буровых вод. Четырехстадийная система очистки также включает высокоэффективные вибрационные сита, гидроциклонные ситовые аппараты, отстойник и центрифугу. Недостатками этого метода является трудоемкость и применение дорогого оборудования, что желает этот метод дорогостоящим.

В методе применения отработанных буровых растворов [2] вышеуказанный раствор обрабатывают коагулянтом и флокулянтом, затем с помощью центрифуги разделяется на две фазы и находит применение. При этом в качестве коагулянта и флокулянта используется содержащий органическую минеральную комбинацию реагент ФЛОК-С, содержащий оксид кальция (70-97 %), полигликоль (1 %), олигосахарид (1 %), и моносахарид (1-28 %). Недостатком этого метода является использование дорогих специальных реагентов – коагулянта и флокулянта.

В другом методе применения бурового шлама [3] сначала буровой шлам смешивают с вспененным и концентрированным карбамидом или формальдегидной смолой (дополнительно вводят кальций-содержащие органические добавки). Затем эта смесь перемешивается с цементом и оксидами в следующих соотношениях (в %): буровой шлам (30-50 %), карбамид и формальдегидная смола (2-5 %), кальций-содержащие добавки (1-10 %), цемент (3-5 %), остальное – оксиды. Полученная смесь может быть использована в дорожном строительстве, улучшении урожайности земельных участков. Недостатки метода – использование большого числа компонентов, применение цемента, дороговизна утилизации.

Наиболее важным методом переработки буровых шламов по сути является следующий метод [4]. В этом методе буровой шлам перемешивается с песком при мольном соотношении 1:0,75-5,0., затем на каждый 1 кг. шлама добавляют соляную кислоту в количестве 0,02-2,246 моль, и все компоненты перемешивают (при этом рН смеси находится в пределах 5-8) и сушат. В результате из отходов образуется инертный строительный материал или техногенная почва. Недостаток этого метода состоит в том, что вредное воздействие бурового шлама устраняется не полностью, в составе полученного материала отсутствуют питательные вещества, что не создает возможным химическую мелиорацию испорченных земель.

Представленная статья направлена на решение следующей технической проблемы: улучшение гранулометрического физико-химического состава утративших плодородность

земляных участков, повышение урожайности этих земель, а также расширение применения разработанного метода утилизации промышленных отходов и получению строительных материалов на основе этих отходов.

Первоначально, как уже было указано, в этой исследовательской работе мы используем шлам, содержащий в достаточном количестве соли и их соединения. Причина заключается в том, что шлам, загрязненный солью и их соединениями, продолжает нарушать экологическое равновесие. Угодные для применения земельные участки приводятся к состоянию негодного использования. (в зависимости от условий). Используемый шлам, загрязненный солями и их продуктами сначала делим на несколько частей (при этом принимаем ко вниманию, что если в почве содержится более 0,25 % солей, то такую почву надо обязательно обессоливать).

В основном мы проводили исследования со шламом, содержащим в своем составе более 0,25 % соли. Поскольку в таком шламе все равно наблюдается рост растений. В составе использованного в исследованиях шлама содержание соли (в %) составляло: 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,0; 1,5; 2,0.

Материалы и метод

Основным сырьем являются:

1) Шлам, полученный при бурении нефтяных скважин и загрязненный солью, содержащий следующие компоненты (масс. %): Na_2O – 1.64-2.30; Mg – 2.39-3.37; Al_2O_5 – 9.90-9.50; SiO_2 – 37.50 -55,9; P_2O_5 – 0,15-0,17; SO_3 – 1.32-5.4; K_2O – 0.99-2.10; CaO – 2.29-5.88; SiO_2 – 0.70-7.9; MnO – 0.039-0.058; Fe_2O_3 – 2.70-5.90; BaO – 1.12-1.70; NaCl – 0.30-0.90, H_2O – 7.5-9.6, остальное – фосфориты низшего состава.

2) Шлам нижеприведенного состава (масс. %): P_2O_5 – 5.3-17.4; MgO – 1.7-2.1; Na_2O – 4.5-6.1; SiO_2 – 19-22.5; Al_2O_5 – 9,5-10,5; Fe_2O_3 – 3,4 -5,6; FeO – 30-3.5; MnO – 1.7-2.0; NiO – 0,1-0,4; CoO – 0,1-0,3; K_2O – 16.

3) При этом также использовался шлак, полученный при сжигании ТБО (геотермальной или рудниковой воды) : Na_2O – 5.22; MgO – 2.42; Al_2O_3 – 4.12; SiO_2 – 14.20; P_2O_5 – 2.13; SO_3 – 2.56; H_2O – 2.42; CaO – 32.43; ToO_2 – 0.23; Fe_2O_3 – 10.30; Cl – 2.03; YTi – 19.48.

4) Также использовали геотермальную воду следующего состава (%): Zn – 23-30; Ni – 0.3-0.1; Mn – 3-5; Cu – 0.3-0.5; остальное - H_2O .

Эксперименты проводились на опытной установке, имеющей следующие размеры: длина шнека – 5 см, ширина – 1 см, количество лопаток – 15, расстояние между ними - - 2 см, толщина лопаток – 0,15 мм.

Экспериментальная часть

Исследования кинетики процесса снижения содержания соли до минимума в шлаке, образованном при бурении нефтяных скважин с применением установки, показанной на рис. 1, использовали следующие стадии:

- 1) периодичность, минута (д,д)
- 2) угол наклона

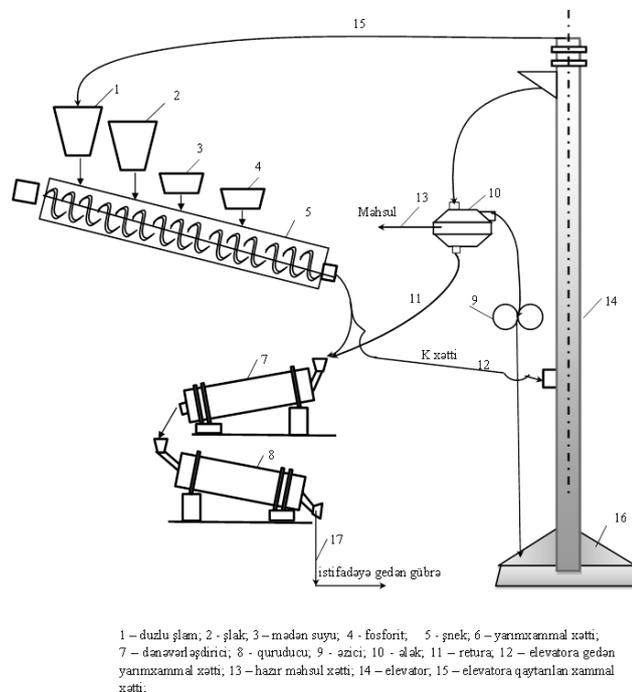


Рис. 1 Технологическая схема процесса минимизации содержания соли в загрязненном солью шламе

1-солевой шлам, 2 – шлак, 3 – промышленная вода, 4 – фосфорит, 5 – шнек, 6 – полусырьевая линия, 7 – гранулятор, 8 – сушиватель, 9 – подаватель, 10 – сито, 11 – ретур, 12- полусырьевая линия, идущая на элеватор, 13 - линия готового продукта, 14 – элеватор, 15 – сырьевая линия, возвращающаяся на элеватор.

Стадия 1. В бункер (1) над шнеком подают загрязненный солью шлам, в бункер рядом с ним (2) – шлак, в чан (3) – промышленную воду, а в бункер (4) – фосфорит. После этого в бункер (1) добавляют солевой шлам. В шнек (5) в течение 15 минут из бункера (7) добавляют необходимое количество шлака. Из шнека периодически время от времени из шлам-шлаковой смеси снимают пробу для анализа. Когда в шламе содержание соли достигает 0,25 г, то добавление шлака в солевой шлам приостанавливают (схема 1).

Стадия 2. В шнек (5) к материалу, состоящего из шлам-шлаковой смеси и содержащего в своем состав 0,25 г. соли добавляют необходимое количество фосфорита, определяют однородность материала, содержащегося в смеси и приостанавливают добавление фосфорита.

Стадия 3. В шнек добавляют необходимое количество промышленной воды. Шнек (5) приводят в действие до образования однородной массы. При приостановке работы шнека полученный материал анализируют. Если состав полусырья не соответствует желаемому удобрению, полученное полусырье по линии К направляют в элеватор, а оттуда в шнек. В то же время в шнек добавляют необходимое количество фосфорита. Определяют его соответствие удобрению.

Стадия 4. На этой стадии работа шнека состоит из двух частей:

а) полученный материал в виде песка направляют в амбар, а оттуда отправляется на использование в качестве удобрения

б) во втором случае к полученному в шнеке материалу добавляют размельченную высушенную оболочку до установления содержания P_2O_5 2.5-3.0 %. Затем материал направляют в аппарата гранулирования (6), а оттуда в барабан сушки (7). В дальнейшем высушенный материал направляют в элеватор (8), затем на сита (9). На ситах материал делится на три части: материал в песочно-ретурном виде с размером 0.5-0.1 мм; готовый продукт для процесса гранулирования с размером 1-5 мм и более объемный материал с размером более 6 мм. Этот материал направляют в подаватель, а затем обратно в процесс.

Как видно из рис. 1, для уменьшения до минимума содержания соли в составе шлама рассмотрено влияние в основном следующих факторов: изучено влияние времени (20,30,40,50) и содержания оксида кальция в шлаке (20,30,40,50) на содержание соли в шламе.

Результаты и их обсуждение

Изучена кинетика взаимного влияния состава трех различных шлаков, полученных при сжигании загрязненного солью шлама буровых нефтяных скважин от времени. В основном изучено кинетика влияния отдельных частей экспериментально-опытной установки на добавление к загрязненному солью шламу следующих трех шлаков, отличающихся составом MgO , P_2O_5 , K_2O , SO_3 , CaO от времени, технологического режима, степени распределения солевых продуктов в системе.

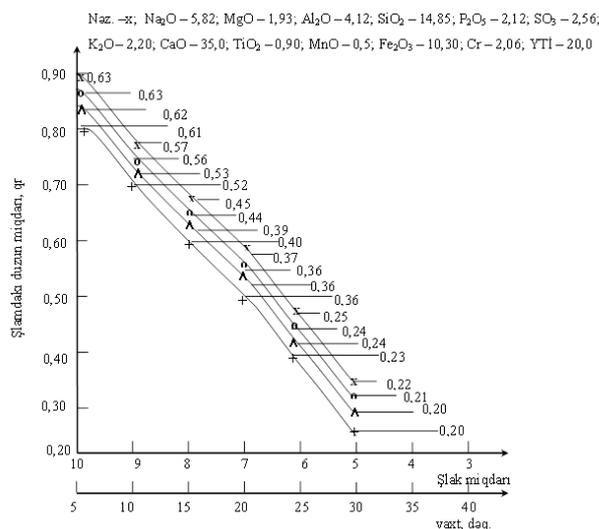
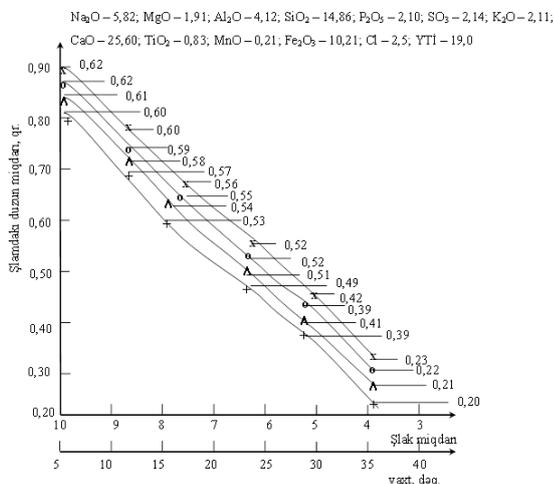


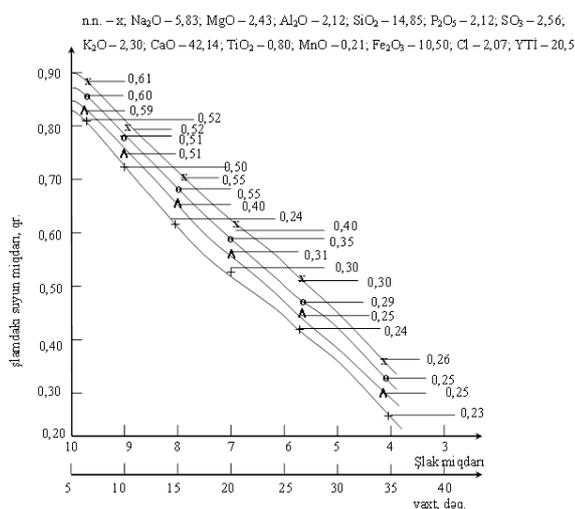
Рис. 2. Диаграмма зависимости содержания соли в шламе от содержания шлака и времени

Некоторые необходимые показатели технической опытной установки: длина шнека – 5 см, ширина – 1 см, расстояние между частицами шлака – 2 мм, толщина частиц – 0.15 мм, угол наклона шнека – 3° , в случае если влажность шлама составляет 4 % на координатной оси образуется одна диаграмма (рис. 2). Как видно, в зависимости от количества шлака и его модификаторов, исследование состоит из изучения кинетических данных загрязненного солью ила и его воздействия на окружающую среду путем минимизации рассеивания солевых продуктов в системе с течением времени.

1. При непрерывном действии шнека на опытной установке из 10 г. шлака и содержании указанных соединений в его составе (MgO – 1.91; P₂O₅ – 2.10; SO₃ – 2.14; K₂O – 2.11) после переработки солевых продуктов шлама в течение 5-10 минут получены следующие значения. Другими словами, содержание солевых продуктов шлама снизилось с 0.9 г до 0.62-0.52 г. (схема 1, раздел 1,2).



2. При непрерывном действии шнека на той же установке из 20 г. шлака и указанном содержании модификаторов в его составе ($MgO - 1.91$; $P_2O_5 - 2.10$; $SO_3 - 2.14$; $K_2O - 2.11$) после переработки солевых продуктов шлама в течение 15-20 минут получены следующие значения. Содержание солевых продуктов шлама снизилось с 0.9 г до 0.59-0.49 г. (схема 1, раздел 3,4).



3. При тех же опытных условиях, т.е. при тех же скорости работы шнека и содержании модификаторов из 20-30 г. шлака в течение 25-30 минут степень рассеивания содержания солей в шламе снижается с 0.60-0.30 % до 0.4-0.21 %. (схема 1, раздел 5,6).

Проблема рациональной переработки нефтяных шламов также стала объектом обсуждений в работах [5-10]

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент RU 2439098, 2010.
2. Патент RU 2229494, 2004.
3. Патент RU 2323293, 2008.
4. Патент RU 2524708, 2014.
5. Балаба В.И. Обеспечение экологической безопасности строительства скважин на море / В.И.Балаба // Бурение и нефтью – 2004. – № 1ю – С. 18-21.
6. Безродный Ю.Г. Экологические проблемы при проведении поисково-разведочных работ на нефть и газ на особо охраняемых природных территориях и способы их решения / Ю.Г.Безродный, Л.Н.Стекольников, В.Г.Фролов.// Нефтегазовые технологии. – 2004. – № 6. – С. 47-52.
7. Фесенко Н.Н Охрана окружающей среды при глубоком разведочном бурении. / Н.Н.Фесенко, М.М.Дорош.// Разведка и охрана недр. – 1987. - № 6ю – С. 115-121.
8. Губа А.С. Идентификация отходов бурения/ А.С.Губа. Н.И. Плетнева, М.Ю.Явич // Нефть. Газ. Новацию – 2019. – № 11. – С. 84-86.
9. Кузнецов В.С., Оценка и снижение влияния отходов бурения на компоненты окружающей среды / В.С.Кузнецов, И.К.Супрун, Д.С.Петров // Нефтяное хозяйством – 2017. – № 1. – С. 94-95.
10. Губа А.С. Разработка техногенного грунта на основе бурового шлама, образованного в процессе строительства скважин нефтяного месторождения Самарской области / А.С.Губа, Р.Н.Бахтизин, Р.И..Аблеев, А.В. Фахлеев // socar Proceesings. – 2021. – N 2. – pp. 95-104.

*Гурбанова Ф.С., мл. науч. сотр.
лаборатории «Циклоолефины»
Института нефтехимических процессов им. Ю. Г. Мамедалиева
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

АЛКИЛИРУЮЩИЕ АГЕНТЫ НА ОСНОВЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ СПИРТОВ

Аннотация. В представленной статье осуществлен анализ результатов научных исследований в области алкилирования различных классов органических соединений на основе циклических спиртов и их производных. Показаны перспективы применения циклических спиртов в качестве алкилирующих агентов в реакциях алкилирования. Отмечается, что для каталитического алкилирования органических субстратов чаще всего используют циклогексанол и циклопентанол как в индивидуальном виде, так и в виде смеси с соответствующими олефинами. Кроме того, сообщаются собственные исследования авторов в изучении этих реакций на основе алифатических спиртов.

Ключевые слова: циклические спирты, алкилирование, алкилирующие агенты, циклогексанол, катализаторы алкилирования, циклопентанол, алкилфенолы, циклопентадиен

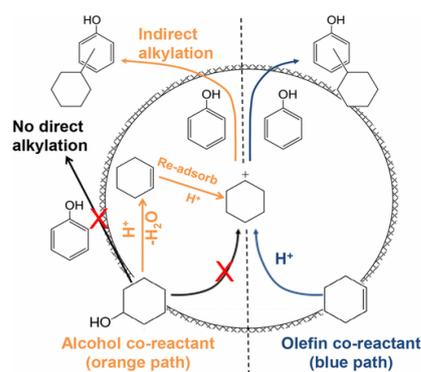
Известно, что реакция алкилирования является одной из классических реакций органической химии, под которой понимают введение алкильного заместителя в молекулу органического соединения. Типичными алкилирующими агентами являются алкилгалогениды, алкены, эпоксисоединения, спирты, реже альдегиды, кетоны, эфиры, сульфиды, диазоалканы. Катализаторами в этих реакциях являются минеральные кислоты, кислоты Льюиса и цеолиты. Следует отметить, что реакция алкилирования широко применяется в химической и нефтехимической промышленности для синтеза алкилфенолов, поверхностно-активных веществ, компонентов синтетических смазочных масел и топлив, и других ценных продуктов.

Большой интерес в этих реакциях вызывает использование спиртов в качестве агентов алкилирования. В наших предыдущих исследованиях в качестве алкилирующих агентов были использованы алифатические спирты ряда C_6-C_{10} , а в дальнейших исследованиях планируется применение для этой цели циклических спиртов, в частности циклогексанола, циклопентанола и др.

Анализ литературных сообщений показывает, что циклические спирты часто используются в реакциях алкилирования в качестве алкилирующих агентов. Так, в работе [1] алкилирование фенола циклогексанолом исследовано в жидкой фазе без растворителя над H-формами различных цеолитов в интервале температур 140–220°C. Было показано, что цеолиты с крупными порами являются эффективными катализаторами в такой реакции и приводят к селективному образованию пара-циклогексилфенола при более высоких температурах. Авторами обнаружено, что селективность продукта в меньшей степени

зависит от типа структуры цеолита в случае цеолитов с большими порами. Максимум примерно 85% конверсии фенола был получен для цеолитов H-Y и H-морденит при 200°C, тогда как для H-β цеолита конверсия составляет примерно 72%. Получение о-алкилированного фенола предпочтительно при более низких температурах, а п-алкилированного продукта - при более высоких температурах. Авторами установлено, что наилучшая рабочая температура - 200°C.

С помощью спектроскопии ЯМР¹³C in situ изучен механизм реакции алкилирования фенола, катализируемого твердыми кислотами, циклогексанолом и циклогексеном в аполярном растворителе декалине [2]. Алкилирование фенола циклогексанолом начинается только после того, как большая часть циклогексанола дегидратируется до циклогексена. Поскольку фенол и циклогексанол демонстрируют схожую адсорбционную силу, такая строгая последовательность реакций не вызвана ограниченным доступом фенола к циклогексанолу, а обусловлена отсутствием реактивного электрофила до тех пор, пока присутствует значительная часть циклогексанола. Мечение изотопом ¹³C демонстрирует, что реактивный электрофил, циклогексилкарбениевый ион, образуется непосредственно на стадии протонирования, когда циклогексен является сореагентом. В присутствии циклогексанола его протонированные димеры в кислотных центрах Бренстеда препятствуют адсорбции циклогексена и образованию иона карбения. Таким образом, показано, что протонированные димеры циклогексанола дегидратируются без образования карбениевого иона, который в противном случае способствовал бы алкилированию на кинетически релевантной стадии. Авторы отмечают, что скремблирование изотопов показывает, что внутримолекулярная перегруппировка циклогексилфенилового эфира не вносит значительного вклада в алкилирование по ароматическому кольцу.



В работе [3] отмечается, что алкилирование фенольных соединений имеет большое значение в синтетической химии и повышении ценности потоков, полученных из лигноцеллюлозной биомассы. В этой работе авторы выясняли, как алкилирующие реагенты и растворители значительно изменяют пути реакции катализируемого цеолитами

алкилирования фенола в жидкой фазе. Ион карбения, образующийся в результате дегидратации циклогексанола или в результате адсорбции и протонирования циклогексена, действует как электрофил, вызывая образование углерод-углеродной связи. Циклогексанол в кислотных центрах Бренстеда (КЦБ) образует мономеры с водородными связями и протонированные димеры в неполярных растворителях. Димер, по-видимому, генерирует гораздо более низкую концентрацию ионов карбения по сравнению с мономером. Более высокие скорости алкилирования в неполярных растворителях, чем в воде, вызваны энергетически более выгодным образованием иона карбения из спирта или олефина на негидратированном цеолите (КЦБ), чем на ионах гидроксония, произведенных (КЦБ) в порах, заполненных водой.

Эффективность глин, обработанных п-толуолсульфокислотой (п-ТСК) была исследована при алкилировании р-крезола под воздействием микроволнового излучения без растворителя. Различные аспекты исследований реакции включают изменение температуры, продолжительность контакта между реагентами, мольное отношение крезоло к циклогексанолу и глину, обработанную п-ТСК в различной степени. Было обнаружено, что сила кислоты, а также параметры реакции, такие как температура и время, являются основными факторами, контролирующими реакцию и селективность. Реакцию проводили в интервале температур 413–443 К. Более низкие температуры благоприятствовали О-алкилированию, а более высокие температуры давали С-алкилированный п-крезол. Катализатор сохранял каталитическую активность даже после трех последовательных прогонов. Результаты, полученные с глинами, сравнивали с другими твердыми кислотными катализаторами, такими как глина с заменой алюминия, глина, обработанная соляной кислотой, и К-10 [4].

В работе [5] исследовано алкилирование фенола циклогексанолом под действием кислой ионной жидкости. Изучено влияние температуры реакции, времени реакции, соотношения реагентов (мольное отношение фенола к циклогексанолу), количества и рециркуляции ионной жидкости на каталитическую активность. Конверсия фенола и селективность пара-циклогексилфенола составляли 75,5% и 61,6% соответственно при оптимальных условиях реакции. Ионная жидкость использовалась более трех раз без заметной потери каталитической активности.

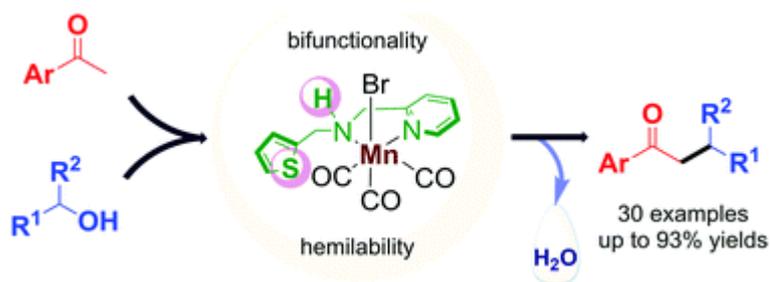
В работе [6] изучено алкилирование толуола циклогексильным спиртом. Показано, что при 20⁰С в присутствии серной кислоты такое алкилирование приводит к образованию смеси, состоящей из 2 % о-изомера, 2 % м-изомера и 96 % п-изомера. Тогда как в присутствии п-толуолсульфокислоты при тех же условиях образуются 30 % о- изомера, 17 % м-изомера и 53 % п-изомера циклогексилтолуола.

Циклогексилкрезолы были синтезированы с высоким выходом путем алкилирования крезолов циклогексанолом в присутствии хлорной кислоты в качестве катализатора. Также широко изучалось влияние изменения температуры, молярного отношения крезола к циклогексанолу, времени реакции и количества катализатора в реакции. Строение полученных продуктов реакции подтверждено спектральными методами и физико-химическими константами [7].

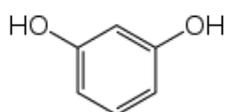
В патенте [8] предложен способ О-алкилирования фенольного соединения, основанный на взаимодействии указанного фенольного соединения с различными спиртами, в том числе циклическими, в газовой или жидкой фазе в присутствии эффективного количества катализатора, выбранного из ортофосфатов трехвалентных редкоземельных металлов.

Показано [9], что умеренно сильные и обширные микропористые среды (кислотные цеолиты с большими порами типа НВЕА и НУ) являются важными критериями для эффективного алкилирования фенолов циклическими спиртами и алкенами, в то время как очень сильные их аналоги, по-видимому, ответственны за дезактивацию катализатора. Частицы, заключенные в порах НВЕА и НУ, демонстрируют значительно более высокие частоты обновления по сравнению с твердыми веществами без ограничений по размеру пор. НВЕА способствует образованию моноалкилатов, тогда как повышенное образование диалкилатов наблюдается на цеолите НУ. Авторы отмечают, что в начале реакции дегидратация спиртов всегда преобладает над алкилированием. Ионы карбения, являющиеся прямым электрофилом ароматических оксигенатов, образуются в основном в результате адсорбции и протонирования олефинов. Настоящее исследование показало, что для алкилирования фенолов циклическими спиртами в неполярных жидкостях концентрация спирта должна быть низкой, чтобы избежать образования нереакционноспособных поверхностных димеров и смягчить их ингибирующее действие на адсорбцию и протонирование олефинов.

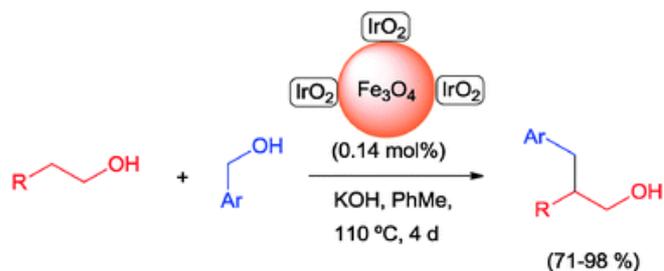
Сообщается, что β -разветвленные карбонильные соединения были синтезированы посредством α -алкилирования кетонов вторичными спиртами при катализе «заимствования водорода» [10]. Широкий спектр вторичных спиртов, включая различные циклические, ациклические, симметричные и несимметричные спирты, успешно применяется в разработанных условиях реакции. Показано, что комплекс марганца (I), содержащий многофункциональный лиганд, не содержащий фосфина, катализирует реакцию и производит воду в качестве единственного побочного продукта.



В работе [11] отмечается, что алкилирование резорцина циклическим производным аллилового спирта в неводной кислой среде дает межмолекулярные соединения по Фриделю-Крафтсу. Эти продукты являются продуктами первичного алкилирования. Авторами установлено, что взаимодействие всегда происходит между третьим атомом углерода циклического аллилового спирта и атомами углерода в положениях 2, 4, 5 или 6 резорцинольного кольца



Новый катализатор, пропитанный иридием на магнетите, был приготовлен, охарактеризован, использован и регенерирован до десяти раз с практически такой же активностью для первого практического перекрестного алкилирования первичных спиртов бензиловым спиртом [12]. Авторы отмечают, что катализатор продемонстрировал широкий диапазон реакций, прост в приготовлении и обращении, и его можно было удалить из реакционной среды просто путем магнитного связывания.



В работе [13] сообщается, что взаимодействие фенола со спиртами в присутствии фенолята алюминия приводит к смеси 2- и 4-алкилфенолов, из которых первый преобладает в случае использования бензилового, трет-бутилового и циклогексилового спиртов, а второй – в случае диметилфенил- и дифенилметилкарбинолы. При алкилировании фенола трифенилкарбинолом образуется только трифенил (4-гидроксифенил) метан. В отдельных экспериментах наблюдали образование небольших количеств алкилфениловых эфиров и 2,6-диалкилфенолов.

Алкилирование фенола циклогексанолом и циклогексенном в присутствии H_Y и деалюминированных/ультрастабильных цеолитных катализаторов Y изучали в интервале температур 140-220°C при атмосферном давлении в течение 2-12 ч. в работе [14]. Мольное

соотношение реагентов (циклогексанол:фенол) варьировали от 1: 1 до 1: 5. Была получена смесь изомерного циклогексилфенола, состоящая в основном из 4-циклогексилфенола. Отношение 2-/4-продукта алкилирования уменьшалось с увеличением температуры, молярного соотношения реагентов и увеличения времени контакта. Температура реакции также играет важную роль. При более низких температурах преобладает орто-продукт, но при более высоких температурах преобладает пара-изомер. Образцы НУ, dealюминированные при средних температурах (500-700°C), также увеличивают пара-селективность.

Таким образом, представленный анализ научных исследований приводит к выводу о том, что циклические спирты являются эффективными алкилирующими агентами в реакциях алкилирования органических субстратов, в связи с чем могут быть успешно применены в реакции алкилирования циклопентадиена в каталитических условиях. Отметим, что ранее синтезированные нами алкил- и полиалкилциклопентадиены [15,16], в последствии переведенные в соответствующие насыщенные аналоги (алкил- и полиалкилциклопентаны) нашли применение в качестве компонентов синтетических смазочных масел в связи с хорошими вязкостно-температурными свойствами, в частности хорошими индексами вязкости (выше 160) и низкими температурами застывания (ниже минус 55⁰C). Поэтому синтез соответствующих циклоалкилированных производных циклопентадиена с последующим их превращением в производные циклопентана представляет важный как научный, так и практический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anand R., Thomas D., Lahoti R., Srinivasan K. Selective Alkylation of Phenol with Cyclohexanol over Large-Pore Zeolites /R.Anand, D.Thomas, R.Lahoti, K.Srinivasan // *Catalysis Letters*. – 2002. – Vol. 81. – P. 241-246.
2. Zhao Z., Shi H., Chuan W., Hu M. Mechanism of Phenol Alkylation in Zeolite H-BEA Using In Situ Solid-State NMR Spectroscopy /Z.Zhao, H.Shi, W.Chuan, M.Hu // *J. Am. Chem. Soc.* – 2017. – Vol. 139. – N 27. – P. 9178–9185.
3. Yuanshuai L., Barath E., Shi H., Jianzhi H. Solvent-determined mechanistic pathways in zeolite-H-BEA-catalysed phenol alkylation /L.Yuanshuai, E.Barath, H.Shi, H.Jianzhi // *Nature Catalysis*. – 2018. – Vol. 1. P. 141-147.
4. Ramesh S., Prakash B., Bhat Y. Highly active and selective C-alkylation of *p*-cresol with cyclohexanol using *p*-TSA treated clays under solvent free microwave irradiation /S.Ramesh, B.Prakash, Y.Bhat // *Applied Catalysis A. General*. – 2012. – Vol. 413-414. – P. 157-162.
5. Hai Bing Y., Nan J., Cheng Z., Jianghou G. Alkylation of Phenol with Cyclohexanol Catalyzed by Acidic Ionic Liquid/ Y.Hai Bing, J.Nan, Z.Cheng, G.Jianghou // *Advanced Material Research*. – 2011. – Vol. 233-235. – P. 188-193.
6. Batke B., Dathe K., Lauterbach G., Marhoul M. Remarks on the alkylation of toluene by cyclohexanol /B.Batke, K.Dathe, G.Lauterbach, M.Marhoul // *Journal fur Praktische Chemie*. – 1987. – Vol. 329. – N 4. – P. 749-751.
7. Ashaduzzaman M., Chowdhury A.M., Saha, M. Synthesis of Cyclohexylcresols by Alkylation of Cresols with Cyclohexanol in the Presence of Perchloric Acid /M.Ashaduzzaman,

A.M. Chowdhury, M.Saha // Dhaka University Journal of Science. – 2012. – Vol.60. – N 2. – P. 195-198.

8. Pat. EP0599688B1, 199. Process for O-alkylation of phenolic compounds // Laurent G., Janin M., Le Govic A-M., Tirel P.

9. Yuanshuai L., Guanhua C., Barath E., Shi H. Alkylation of lignin-derived aromatic oxygenates with cyclic alcohols on acidic zeolites / L.Yuanshuai, C.Guanhua, E.Barath, H.Shi // Applied Catalysis B. Environmental. – 2021. – Vol. 281. N3. – P. 119424-119428

10. Satyadeep W., Sayan J., Ayan L., Akash J. Manganese complex-catalysed α -alkylation of ketones with secondary alcohols enables the synthesis of β -branched carbonyl compounds / W.Satyadeep, J.Sayan, L.Ayan, J.Akash // Chem. Communication. – 2020. – Vol. 56. – P. 8376-8379.

11. Seung-Hwa B., Young K. A simple one-step synthesis of alkylation product from cyclic allylic alcohol and resorcinol / B.Seung-Hwa, K.Young // Archives of Pharmacal Research. – 1992. Vol. 15. – P. 304-308.

12. Cano R., Yus M., Ramon D. First practical cross-alkylation of primary alcohols with a new and recyclable impregnated iridium on magnetite catalyst / R.Cano, M.Yus, D.Ramon // Chem. Communication. – 2012. – Vol. 48. – P. 7628-7630.

13. Koshchii V.A., Kozlikovskii Ya.B., Matyusha A.A. Alkylation of phenol by alcohols in the presence of aluminum phenolate / V.A.Koshchii, Ya.b.Kozlikovskii, A.A.Matyusha // J. Org. Chem. USSR. – 1988. – Vol. 24. – N 7. – P. 1508-1512.

14. Anand R., Gore K., Rao B. Alkylation of Phenol with Cyclohexanol and Cyclohexene Using HY and Modified HY Zeolites / R.Anand, K.Gore, B.Rao // Catalysis Letters . – 2002. Vol. 81. – P 33-41.

15. Гасанов А.Г., Мамедова А.М., Аюбов И.Г. Кинетические закономерности и механизм реакции алкилирования циклопентадиена н-гептанолом / А.Г.Гасанов, А.М.Мамедова, И.Г.Аюбов // Химический журнал Казахстана. – 2017. N 3. – С. 331-336.

16. Гасанов А.Г., Мамедова А.М., Джафаров Р.П., Аюбов И.Г. Оптимизация процесса каталитического алкилирования циклопентадиена н-гептанолом / А.Г.Гасанов, А.М.Мамедова, Р.П.Джафаров, И.Г.Аюбов // Мир нефтепродуктов. – 2017. – № 8. – С.20-24.

*Джафаров И.А., докторант
лаборатории «Исследование антимикробных свойств и биоповреждений»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ КОМПОНЕНТЫ В РЕАКЦИИ МАННИХА

Аннотация. В представленной статье описано применение серосодержащих соединений в качестве компонентов реакции аминотетилирования. Показаны факторы, оказывающие влияние на выход и энантиоселективность синтезированных аддуктов. Рассмотрены основные направления применения полученных серосодержащих оснований Манниха. Показаны перспективы использования серосодержащих компонентов в реакциях аминотетилирования.

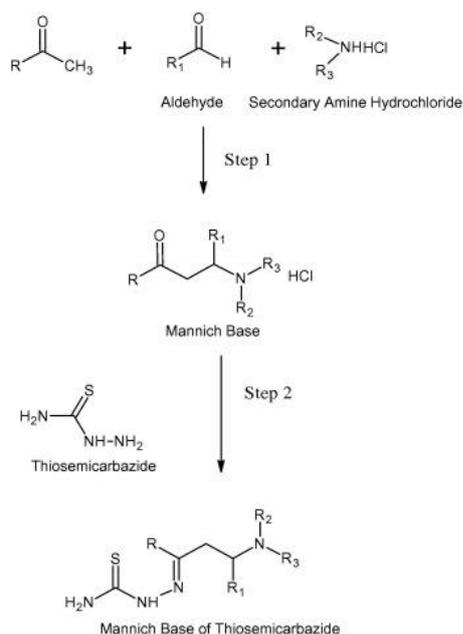
Ключевые слова: реакция Манниха, трехкомпонентная реакция, аминотетилирование, тиоспирты, меркаптаны, тиазолы, серосодержащие соединения

В последние годы в реакции аминотетилирования все чаще используются серосодержащие компоненты, в частности тиолы, тиазолы, сульфанильные соединения и др. В этой работе показаны результаты исследований в области использования серосодержащих компонентов в реакции Манниха, а также представлены основные области применения полученных серосодержащих оснований Манниха.

Так, в работах [1,2] осуществлен синтез циклизованного 2-метил-6-замещенного-6,7-дигидро-5 *H-s*- триазоло[5,1- *b*]-1,3,5-тиадиазина посредством реакции 5-метил-1*H-s*- триазол-3-тиола с формальдегидом и первичными алифатическими аминами в этаноле при комнатной температуре, в то время как с первичными ароматическими аминами использовался нециклованный 3-метил-1-((замещенный-амино)метил)-1*H-s*- триазол-5-тиол. Строение всех новых серосодержащих оснований Манниха подтверждено спектральным анализом. Кроме того, большинство синтезированных производных показали высокую эффективность удаления ионов Pb^{2+} , Cd^{2+} , Ca^{2+} и Mg^{2+} из водных растворов, а также антимикробную активность.

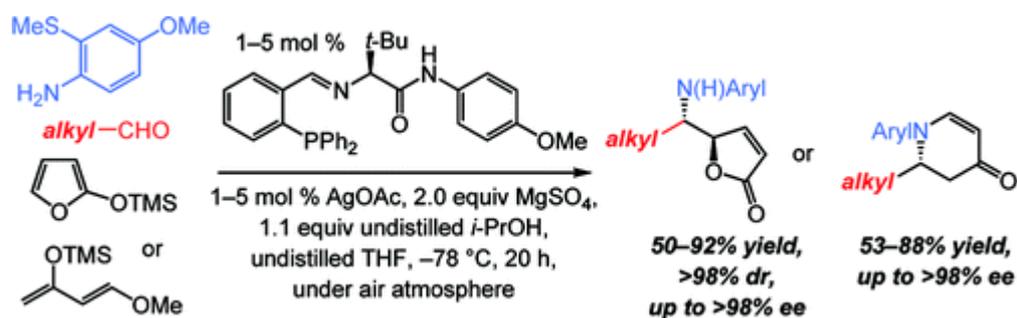
В работе [3] показано, что продукты реакции аминотетилирования тиодифенола, альдегидов и аминов являются эффективными присадками для снижения трения в смазочных материалах. Трение является проблемой всякий раз, когда две поверхности находятся в контакте скольжения. Это особенно важно в двигателе внутреннего сгорания и связанных с ним компонентах силовой передачи, поскольку потеря значительной части теоретического пробега, в расчете на галлон топлива, напрямую связана с трением. Основания Манниха по настоящему изобретению оказались эффективными в уменьшении этого трения. В качестве компонентов реакции используются амины с радикалом $R=C_{10}-C_{28}$, формальдегид и один или несколько тиодифенолов с радикалом $R=C_1-C_{30}$.

Основания Манниха и тиосемикарбазид в отдельности проявляют противомикробное, противогрибковое, противосудорожное, противомаларийное, обезболивающее и противовоспалительное действие различной фармакологической активности. Новизна работы [4] заключается в синтезе Манниховых оснований тиосемикарбазид в виде пролекарств. На стадии 1 основания Манниха синтезируют с использованием альдегидов, кетонов и аминов алифатической, ароматической, циклической и гетероциклической природы. На стадии 2 синтезированные основания конденсировали с тиосемикарбазидом с образованием манниховых оснований тиосемикарбазид. Структурная характеристика синтезированных соединений была проведена с использованием ИК, масс и ^1H -ЯМР-спектроскопии. Соединения проверяли на противогрибковую активность с использованием метода разбавления бульона ВНИ (инфузия мозга и сердца) против *Candida albicans* и *Apergillus niger*. Докинг синтезированных соединений был выполнен на CYP51A1, P45014DM (фермент ланостерол 14 α -деметилаза) с использованием *Vlife MDS 3.5* для согласования механизма противогрибковой активности. Докинг-исследование показало сильное гидрофобное взаимодействие между аминокислотными остатками арганина (ARG141), глутамина (GLU146), лейцина (LEU54), лицина (LYC227) и треонина (THR147) с углеродом кетона, азотом амина и серой тиосемикарбазид. Сильные взаимодействия стенки Вандера также наблюдаются с углеродом кетона, азотом амина и серой тиосемикарбазид. Аналоги с ароматическими и замещенными ароматическими альдегидами проявили наименьшую активность, в то время как аналоги с алифатическим альдегидом, кетонами и аминами показали большую активность в отношении *C. albicans* по сравнению с *A. niger*. Аналоги, содержащие морфолин в качестве амина, показали сравнимую активность в обоих.

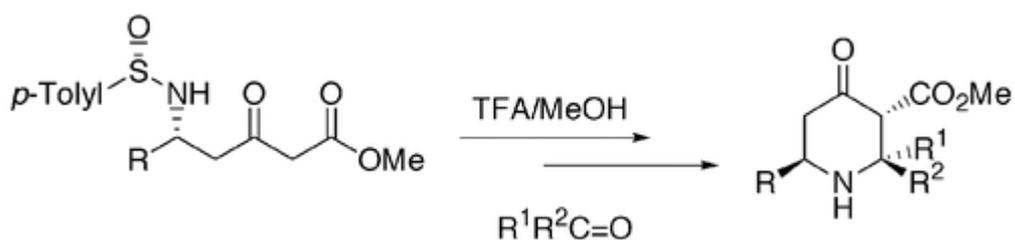


Ряд биологически активных оснований Манниха с гетероароматической кольцевой системой был синтезирован с использованием реакции аминотилирования 2-амино-9-[(1,3-дигидроксипропан-2ил)окси]метил]6-9-дигидро-3Н-пурин-6-она (сильнодействующий препарат) с биологически активными сульфаниламидами и вторичными аминами. Они были проанализированы элементным анализом и охарактеризованы спектральными исследованиями - УФ, ИК, ^1H ЯМР, порошковой дифракцией рентгеновских лучей и сканирующей электронной микроскопией. Основания Манниха были проверены на их антибактериальную активность в отношении различных грамположительных и грамотрицательных бактерий. Результаты показали, что основания Манниха достаточно активны в отношении исследуемых патогенов в различных концентрациях. Токсичность синтезированных оснований Манниха подтверждена тестом LD_{50} [5].

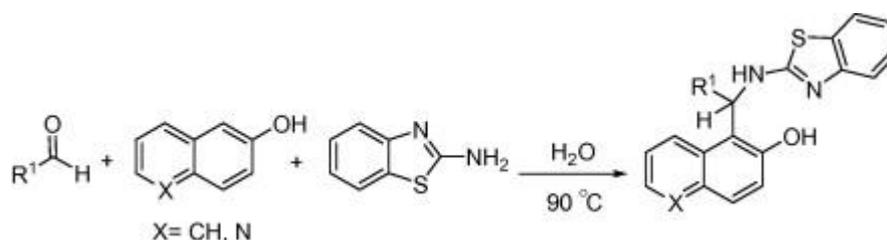
Представлены эффективные методики трехкомпонентных каталитических энантиоселективных винилогических реакций Манниха алкилзамещенных альдиминов (в том числе содержащих гетероатомсодержащие заместители) и легкодоступных силоксифуранов [6]. Высокая эффективность и стереоселективность достигается за счет использования *o*-тиометил-*n*.альдимины-производных метоксианилина. Реакции, проводимые в атмосфере воздуха и в недистиллированном ТГФ, можно стимулировать в присутствии всего лишь 1 мол.% легко доступных хиральных лигандов на основе аминокислот и коммерчески доступного AgOAc . Желаемые продукты получают с выходом от 44 до 92% и соотношением диастереомеров до > 98 < 2 и энантиомеров > 99 : < 1 ($> 98\%$ ee).



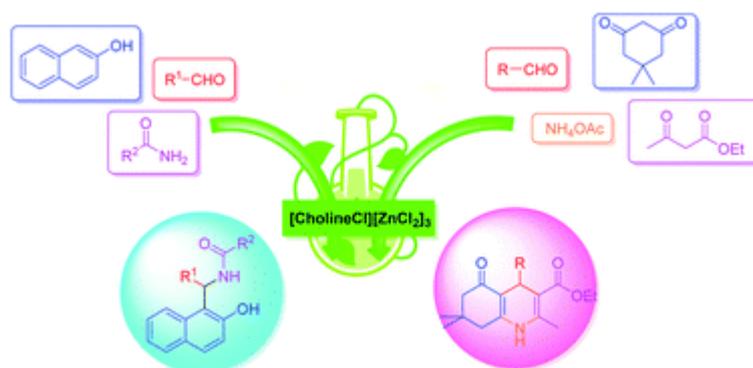
Сообщается [7], что внутримолекулярная реакция Манниха сложных δ -амино- β -кетозэфиров с альдегидами и кетонами представляет собой новую методологию синтеза полизамещенных пиперидинов и иллюстрируется кратким асимметричным синтезом дендробатного алкалоида (+)-241D и его эпимера C-4.



Осуществлена новая однокомпонентная трехкомпонентная реакция конденсации альдегида, 2-аминобензотиазола и 2-нафтола или 6-гидроксихинолина в воде с образованием 2'-аминобензотиазолометилнафтолов или 5-(2'-аминобензотиазолометил)-6-гидроксихинолинов с высоким выходом при 90°C без использования какого-либо катализатора [8].

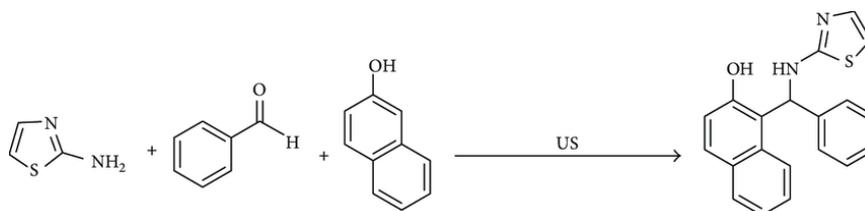


Многокомпонентный синтез 1-амидоалкилнафтолов и полигидрохинолинов был разработан как атомно-экономичный метод, катализируемый глубоким эвтектическим растворителем ([CholineCl] [ZnCl₂]₃). Реакции протекают гладко при низких температурах в течение короткого времени без использования токсичных и летучих органических растворителей. Растворители глубокой эвтектики способны не только позволить многокомпонентным реакциям протекать с высоким выходом, но также контролировать селективность по отношению к желаемым продуктам. Механизм проникновения в суть был исследован методом HRMS (ESI). Кроме того, [CholineCl] [ZnCl₂]₃ можно рециркулировать до трех последовательных циклов с незначительной потерей каталитической активности в оптимизированных условиях [9,10].

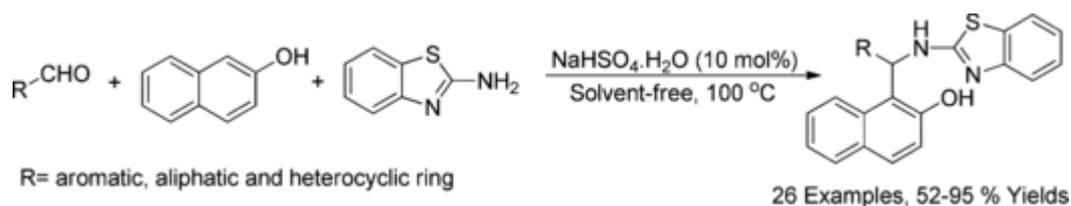


Новые 1-[(1,3-тиазол-2-иламино)метил]-2-нафтолы были получены конденсацией 2-аминотиазола, ароматических альдегидов и 2-нафтола в присутствии (+) - камфор-10-сульфоновой кислоты. в качестве эффективного катализатора в условиях отсутствия

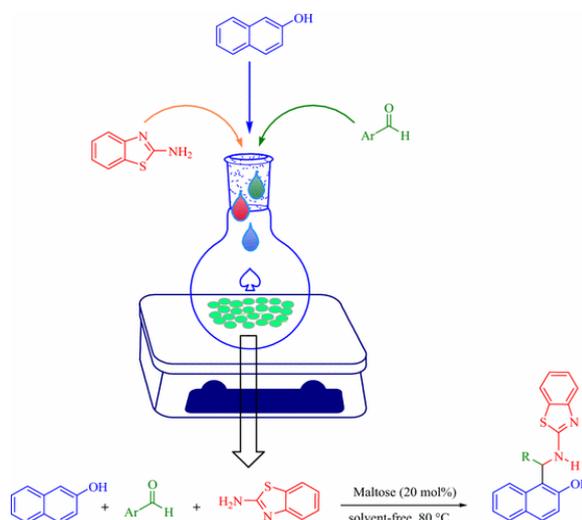
растворителей под воздействием ультразвука [11]. Производные 1-[(1,3-тиазол-2-иламино)метил]-2-нафтола превращались в реакции замыкания цикла с формальдегидом в соответствующие производные нафтоксазина.



Эффективная трехкомпонентная конденсация альдегидов, 2-нафтола и 2-аминобензотиазола в присутствии гидросульфата натрия в качестве эффективного катализатора проведена для синтеза производных 1-(бензотиазолиламино)метил-2-нафтола при термическом и описаны условия без растворителя [12]. Эти методы содержат две биологически активные составляющие: основание Бетти и бензотиазол. Настоящая методология предлагает несколько преимуществ, таких как хорошие выходы, короткое время реакции и простота обработки.

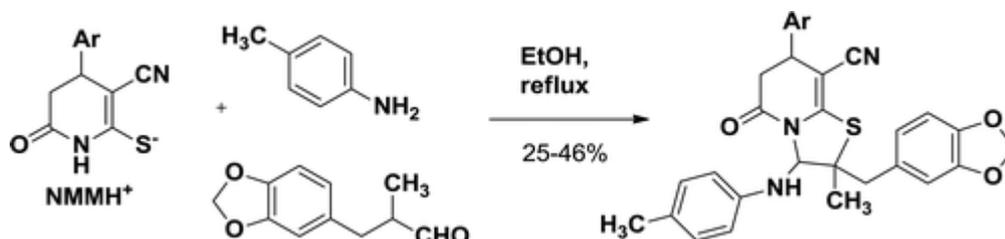


Авторы работы [13] сообщают об эффективном и полностью экологически чистом способе получения производных 1-(бензотиазолиламино)метил-2-нафтола, включающем многокомпонентную реакцию конденсации в одном реакторе 2-нафтола, 2-аминобензотиазола и ароматических альдегидов в присутствии мальтозы в условиях без растворителей. Этот метод имеет несколько преимуществ, включая мягкие условия, высокие выходы, чистый профиль реакции, простоту эксплуатации, а также экологически безопасные и простые процедуры обработки.



Реакция Манниха 4-арил-3-циано-6-оксо-1,4,5,6-тетрагидропиридин-2-тиолатов *N*-метилморфолина с 3-(1,3-бензодиоксол-5-ил)-2-метилпропаналь (океанический пропаналь) и *p*-толуидин приводит к 7-арил-2-(1,3-бензодиоксол-5-илметил)-2-метил-3-[(4-метилфенил)амино]-5-оксо-2,3,6,7-тетрагидро-5*H*-тиазоло-[3,2-*a*] пиридин-8-карбонитрилам с умеренными (25–46%) выходами. Структура ключевого соединения подтверждено рентгеноструктурным анализом [14].

Образование оснований Манниха с 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолом и некоторых его производных было исследовано в работе [15]. В зависимости от количества формальдегида и вторичного амина, использованных в реакции, были приготовлены три различных типа оснований Манниха. При эквимолекулярных количествах обоих реагентов получили моно-основание Манниха, но при использовании избытка формальдегида выделяли моногидроксиметилмоно-основание Манниха. Если оба реагента использовали в количествах, соответствующих двум эквивалентам, образовалось бис-основание Манниха. Доказательства структуры всех этих продуктов были представлены на основе данных химического преобразования и спектроскопических данных. Основание моно-Манниха было преобразовано в его *S*-метильное производное, которое было получено независимо от аддукта в реакции Манниха. Таким образом, аминоалкилирование сначала происходит на азоте кольца, а в следующей реакции замещается экзоциклическая сера.



Показано, что взаимодействие 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазола с диэтиламин, морфолином и пиперидином в условиях реакции Манниха дает *N,S*-аминометилированные тиadiaзола, но мочевины, тиомочевина, семикарбазид и тиосемикарбазид образуют *N,N*-аминометилированные тиadiaзола. Конденсация 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазола с формальдегидом приводит, в зависимости от pH, к *N,N*-, *N,S*- или *S,S*-производному, но реакция с 1,3-пропансултон или натриевая соль бромэтансульфоновой кислоты в щелочной среде приводит к *S,S*-производному тиadiaзола.

Применение серосодержащих компонентов в реакции аминметилирования также сообщалось в работах [17-19].

ЛИТЕРАТУРА

1. Hozien, Z. One-Pot Synthesis of Some New *s*-Triazole Derivatives and Their Potential Application for Water Decontamination / Z. Hozien, A. El-Mahdiv, L. Ali, A. Markeb // ACS Omega. – 2021. – Vol. 40, N 30. – pp. 300-310.
2. Hozien, Z. Synthesis of Schiff and Mannich bases of new *s*-triazole derivatives and their potential applications for removal of heavy metals from aqueous solution and as antimicrobial agents / Z. Hozien, A. El-Mahdy, H. El-Sheri, A. Markeb // RSC Advanc. – 2020. – Vol. 10, N 34. – pp. 20184-20194.
3. Patent US 4440655A, 1982. Sulfur-containing mannich bases and lubricants containing same / Gemmill R., A. Horodysky.
4. Pishawikari, S. Synthesis, docking and *in-vitro* screening of mannich bases of thiosemicarbazide for anti-fungal activity / S.Pishawikari, H.More // Arabian Journal of Chemistry. – 2017. Vol. 10, N 2. – pp. 52714-52722.
5. Joshi, S. Synthesis and *in-vitro* study of some medicinally important Mannich bases derived from 2-amino-9-[(1,3-dihydroxypropane-2-yl)oxy]methyl]-6-9-dihydro-3H-purine-6-one / S. Joshi, P. Bilgaiyan, A. Pathak // Journal of Chilean Chemical Society. – 2012. – Vol. 57, N 3. – pp. 1277-1282.
6. Hiroki, M. Three-Component Ag-Catalyzed Enantioselective Vinylogous Mannich and Aza-Diels–Alder Reactions with Alkyl-Substituted Aldehydes / M. Hiroki, M. Kyoko, M. Snapper, A. Hoveyda // J. Amer. Chem. Soc. – 2008. – Vol. 130, N 52. – pp. 17961-17969.
7. Davis, F. Intramolecular Mannich Reaction in the Asymmetric Synthesis of Polysubstituted Piperidines: Concise Synthesis of the Dendrobate Alkaloid (+)-241D and Its C-4 Epimer / F. Davis, B. Chao, R. Ashwin // Org. Lett. – 2001. – Vol. 3, N 20. – pp. 3169-3171.
8. Shaabani, A. Water promoted one-pot synthesis of 2'-aminobenzothiazolomethyl naphthols and 5-(2'-aminobenzothiazolomethyl)-6-hydroxyquinolines / A. Shaabani, A. Rahmat, E. Farhangi // Tetrahedron Letters. – 2007. – Vol. 48, N 41. – pp. 7291-7294.
9. Nguyen, W.T. One-pot three-component synthesis of 1-amidoalkyl naphthols and polyhydroquinolines using a deep eutectic solvent: a green method and mechanistic insight / W.T.Nguyen, H. Truong, P. Tran // New Journal of Chemistry. – 2021. – Vol. 45, N 4. – pp. 2053-2059.
10. Zheng, L. One-pot three-component solvent-free synthesis of 1-[(1,3-thiazol-2-ylamino)methyl]-2-naphthols / L. Zheng, M. Xuerong // Heterocycl. Commun. – 2011. – Vol. 17, N 5-6. – pp. 219-222.
11. Pelit, E. (+)-CSA Catalyzed Multicomponent Synthesis of 1-[(1,3-Thiazol-2-ylamino)methyl]-2-naphthols and Their Ring-Closure Reaction under Ultrasonic Irradiation / E. Pelit, Z. Turgut // Journal of Chemistry. – 2016. – N 2. – pp. 342-348.
12. Hosseinian, A. NaHSO₄.H₂O Catalyzed Multicomponent Synthesis of 1-(Benzothiazolylamino) Methyl-2-Naphthols Under Solvent-Free Conditions / A. Hosseinian, H. Shaterian // Phosphorus, Sulfur and Silicon and Related Elements. – 2012. – Vol. 187, N 9. – pp 1056-1063.
13. Adrom, B. Solvent-free synthesis of 1-(benzothiazolylamino)methyl-2-naphthols with maltose as green catalyst / B. Adrom, M. Maghsoodlou, N. Hazeri, M. Lashkari // Research on Chemical Intermediates. – 2015. – Vol. 41. – pp. 7553-7560.
14. Dotsenko, V. Synthesis of thiazolo[3,2-*a*]pyridines via an unusual Mannich-type cyclization / V. Dotsenko, A. Goloveshkin, E. Chigorina, K. Frolov // Phosphorus, Sulfur and Silicon and Related Elements. – 2017. – Vol. 192, N 1. – pp 56-62.
15. Kobe, J. The Mannich Reaction for 2,5-Dimercapto-1,3,4-thiadiazole / J. Kobe, A. Pollak, B. Stanovnik, M. Tsiler // Croatia Chemica Acta. – 1965. – Vol. 37. – pp. 215-221.
16. Valyulene, S. Some derivatives of 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole / S. Valyulene, A. Rytavichyus // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 1998. – Vol. 34. – pp 1431-1435.
17. Marinescu, M. Synthesis, density functional theory study and *in vitro* antimicrobial evaluation of new benzimidazole Mannich bases / M.Marinescu, G. Marton, M. Chifiriuc, M. Popa // BMC Chemistry. – 2020. – Vol. 14. – pp. 45-52.

18. Rezki, N. Synthesis of Novel 2,5-Disubstituted-1,3,4-thiadiazoles Clubbed 1,2,4-Triazole, 1,3,4-Thiadiazole, 1,3,4-Oxadiazole and/or Schiff Base as Potential Antimicrobial and Antiproliferative Agents / N. Rezki, A. Yahyawi, S. Bardaweel, F. Al-Biewi // *Molecules*. – 2015. – Vol. 20, N 9. – pp. 16048-16067.
19. Valyulene, S. New heterocycles on the basis of 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole. Part III 3,4-disubstituted N,N-derivatives of 1,3,4-thiadiazoles / S. Valyulene, A. Rytavichyus // *Chemija*. – 2001. – Vol. 12, N 1. – pp.84-87.

*Дорофеев А.В., д-р пед. наук, профессор
ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы» (Уфа, Россия)
Алтынникова Н.В., канд. пед. наук, доцент,
ст.науч.сотр. Центра научно-технической интеграции,
ГК «Просвещение» (Москва, Россия),
гл.науч.сотр. ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы» (Уфа, Россия)*

ДИАГНОСТИКА ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. В статье раскрываются методологические аспекты оценки предметных и методических компетенций учителя математики. Отмечается, что качество педагогического образования есть многомерная характеристика, позволяющая оценить степень соответствия реальных достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям. Представлены теоретические положения диагностики предметных и методических компетенций, описана структура диагностических методик для оценки уровня их сформированности. Приводятся результаты апробации разработанных материалов учителями сельских и городских школ.

Ключевые слова: обучение математике, предметные и методические компетенции, диагностика, учитель математики

В условиях модернизации общеобразовательной школы актуализируются вопросы профессиональной подготовки будущего учителя. Образование есть и результат (т.е. образованность), и процесс для получения необходимого результата. Профессионализм педагога характеризуется, во-первых, качеством знаний, универсальных и профессиональных компетенций; во-вторых, фундаментальностью знаний и способностью учителя осуществлять методическое сопровождение для их передачи [2]. При этом качество образования в средней школе определяется, прежде всего, качеством учителей как носителей знаний и организаторов учебной деятельности обучающихся. Вопросы повышения качества подготовки учителей раскрываются в Национальной системе учительского роста и напрямую связываются с механизмом объективной диагностики предметных, методических, коммуникативных и психолого-педагогических компетенций современного учителя [8].

Оценка предметных и методических компетенций учителей реализуется с 2019 г. в рамках единых федеральных оценочных материалов [7]. Комплексная оценка компетенций учителя позволит в последующем проектировать его индивидуальную образовательную траекторию и способствовать карьерному росту педагога. Выполнение учителем обобщенной трудовой функции «Профессиональная деятельность по обучению» складывается из трудового действия «Планирование и проведение учебных занятий» [4]. Соответственно, диагностика предметной компетенции должна базироваться на содержании учебного предмета «Математика», изучаемого в 5–11 классах. Согласно примерным

основным образовательным программам основного общего и среднего общего образования в диагностической работе необходимо выделить следующие тематические разделы: «Числа и выражения»; «Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика»; «Функции»; «Элементы теории множеств и математической логики»; «Геометрия»; «Текстовые задачи»; «Элементы математического анализа»; «Уравнения и неравенства» [5, 6].

Содержательно каждый раздел раскрывается через понятийный блок «*Знать и понимать*», где формулируются необходимые теоретические факты школьного курса «Математика», деятельностный «*Уметь*», в котором обобщаются математические методы и приемы решения задач, и практико-ориентированный «*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни*». Характеристику уровня предметной компетенции учителя математики проведем на примере описания содержания раздела «Функция»:

Знать и понимать содержание понятий: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости и график функции, нули и промежутки знакопостоянства функции, возрастание (убывание) и наибольшее(наименьшее) значение функции на числовом промежутке, свойства периодичности и четности (нечетности) функции, элементарные функции (прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая, показательная, тригонометрические), обратная функция, числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия, выпуклость вверх и вниз, асимптоты графика функции.

Уметь: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции и находить по графику функции промежутки монотонности, нули, наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции по приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); строить графики степенной, показательной, логарифмической функции и применять их свойства при решении задач; строить график тригонометрических и обратных тригонометрических функций и применять их свойства при решении задач; применять при решении задач свойства функций (четность, периодичность, ограниченность) и решать уравнения и системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; осуществлять преобразования графиков функций; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения,

промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

В содержании каждого раздела раскрываются требования к уровню предметной компетенции учителя математики в соответствии с примерной основной образовательной программой основного общего и среднего общего образования [5, 6]. Теперь представим содержание диагностической работы.

Первая часть диагностической работы направлена на оценку компетенций учителя математики в предметной области и содержит 10 тестовых заданий пяти видов:

- три задания закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных;
- два задания закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных (2 из 4 или 3 из 5);
- два задания закрытого типа на установление соответствия;
- одно задание закрытого типа на установление последовательности;
- два задания открытого типа на дополнение.

Задания первой части охватывают основное содержание учебного предмета «Математика» в единстве содержательного и деятельностного компонентов. Содержание заданий проектируется на основе теории и методики обучения математике. Задания распределены по трем уровням сложности: 6 заданий базового, 2 задания повышенного и 2 задания высокого уровня сложности. Приведем примеры заданий первой части диагностической работы для оценки предметных компетенций учителей математики.

Задание закрытого типа на установление последовательности базового уровня сложности из раздела «Числа и выражения»: Запишите номера чисел, которые являются пятью первыми членами геометрической прогрессии, заданной формулой $a_n = 2 \cdot (-3)^{n-1}$. Предполагается выбор среди пяти вариантов: 1) -6; 2) 162; 3) 18; 4) -54; 5) 2.

Задание закрытого типа на установление соответствия базового уровня сложности из раздела «Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика»:

«Соотнесите текст задачи с верным вариантом ответа к ней. Каждой букве с текстом задачи поставьте в соответствие номер ответа к ней;

Задачи:

- А) Сколько различных слов можно получить из слова *математика* перестановкой букв?
- Б) Сколькими способами из 10 человек можно выбрать трех тьюторов и двух дежурных?

В) Сколькими способами из 10 человек можно выбрать 3 человек для распределения их по трем разным отделам предприятия?

Г) Сколькими способами из 10 человек можно выбрать 3 человек для поездки на конференцию?

Ответы: 1) A_{10}^3 ; 2) $C_{10}^3 \cdot C_7^2$; 3) C_{10}^3 ; 4) $\frac{10!}{2! \cdot 3! \cdot 2!}$.

Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных повышенного уровня сложности из раздела «Геометрия»: «Цилиндр и конус имеют общее основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Если площадь боковой поверхности конуса равна $21\sqrt{2}$, то площадь боковой поверхности цилиндра равна:

1) 40; 2) $40\sqrt{2}$; 3) 42; 4) $42\sqrt{2}$ ».

Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных повышенного уровня сложности из раздела «Функции»: «Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 34x^2 + 225}{(x+5)(x-3)}$. Прямая $y=a$ имеет с графиком ровно одну точку, если значения параметра a равны ...» предполагает выбор среди вариантов: 1) -12 ; 2) -16 ; 3) 3; 4) -15 ; 5) 20.

Задание открытого типа на дополнение высокого уровня сложности из раздела «Уравнения и неравенства»: «Решите неравенство $x^{1+\lg x} < 0,1^{-2}$ и запишите количество целых решений неравенства».

Вторая часть диагностической работы содержит 8 заданий с выбором ответа, которые оформлены как методические кейсы. Задания разработаны с учетом Профессионального стандарта [4] и ориентированы на оценку готовности учителя математики выполнять трудовые действия в рамках обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» (трудовая функция «Обучение», «Развивающая деятельность») в части владения методическими компетенциями. Задания этой части диагностической работы проектировались в соответствии с принципом методического соответствия, согласно которому успешность учебной деятельности обучающихся зависит, с одной стороны, от умения учителя организовать процесс обучения с учетом психологических особенностей и возможностей школьника, с другой, от знаний и готовности использовать современные технологии обучения. Каждый учитель должен владеть всеми компонентами дидактической системы общего образования:

- ставить цели учебного занятия в соответствии с требованиями ФГОС основного общего и среднего общего образования и примерной образовательной программой по учебному предмету;

- конструировать и организовывать процесс обучения (в том числе и для лиц с ОВЗ) с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- осуществлять контроль и оценку образовательных результатов [4].

При разработке заданий для оценивания методических компетенций учителя, учитывались традиции российской системы образования и приоритетность роли тех или иных компетенций учителя в образовательном процессе [1, 2, 3, 9].

Методические задания распределены по трем блокам, в соответствии с основными компонентами процесса обучения:

- блок «Целеполагание» ориентирован на определение целей, задач и планирование образовательных результатов (представлены два задания базового уровня сложности);

- блок «Обучение» содержит задания на применение учителем различных форм организации учебной деятельности, методов, приемов, технологий и средств обучения, а также на индивидуализацию обучения, в том числе лиц с ОВЗ. В блоке представлены задания базового и повышенного уровня сложности: два задания на оценку методических компетенций учителя организовать учебную деятельность по предмету; одно задание на оценку ИКТ компетенций и одно на диагностику компетенций по организации обучения лиц с ОВЗ.

- блок «Оценка и контроль» направлен на выявление способности проводить критериальное оценивание, применяя различные формы и виды контроля. Здесь два задания повышенного и высокого уровня сложности.

Примеры заданий блока «Целеполагание»:

Задание 11 базового уровня сложности: «Среди представленных позиций выберите предметные результаты освоения содержания основного общего образования по разделу «Функции»:

- 1) находить по графику область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;

- 2) решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;

- 3) выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

- 4) составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

- 5) находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

б) решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;

7) иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам».

Задание 12 базового уровня сложности: «Планирование предметных результатов согласно ФГОС среднего общего образования, как и в основном общем образовании, предполагает дифференциацию по двум группам результатов: «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Группа результатов «Выпускник научится», представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечиваются учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся.

Установите соответствие между планируемыми предметными результатами освоения содержания раздела «Уравнения и неравенства» на уровне среднего общего образования и соответствующей группой результатов: 1) «Выпускник научится» (базовый уровень); 2) «Выпускник получит возможность научиться» (базовый уровень); 3) «Выпускник научится» (углубленный уровень); 4) «Выпускник получит возможность научиться» (углубленный уровень)». Предполагается каждой букве с текстом предметного освоения содержания раздела сопоставить соответствующий номер группы результата.

Следующие четыре задания относятся к блоку «Обучение»:

Задание 13 базового уровня сложности: «Согласно примерной основной образовательной программе основного общего образования выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых и рациональных чисел.

Выполните методический кейс, состоящий из двух частей:

Часть А. Для достижения планируемых результатов обучения темы «Действия с рациональными числами» учитель использовал различные методические приемы. Укажите приемы, которые в наибольшей степени могут быть применены на уроке обобщения знаний и умений проводить арифметические операции над рациональными числами:

1. Устный счёт на сложение, вычитание, умножение и деление двух отрицательных чисел и чисел с разными знаками.
2. Объяснение учителем правил действия с рациональными числами.
3. Чтение правил действия с рациональными числами по учебнику.

4. Выполнение практической работы «Найдите среднюю температуру воздуха в зимнее время года, если известны средние температуры воздуха декабря (-10°C), января (-14°C) и февраля (-12°C).

5. Математический диктант: 10 заданий поочередно демонстрируются каждые 30 секунд на экране для всего класса.

6. Составление опорного конспекта по действиям с рациональными числами.

Часть Б. На уроке учитель также использовал задание на сравнение чисел. Установите соответствие между заданиями и целесообразными приемами решения заданий на сравнение чисел:

Задания: 1) -13 и -27 , 2) $2,45$ и $2,5$, 3) $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{5}$, 4) $-2,23$ и $\frac{1}{8}$, 5) $\frac{8}{7}$ и $\frac{12}{13}$.

Приемы решения: А) Сравнение дополнений до единицы, Б) Сравнение положительного и отрицательного числа, В) Сравнение знаменателей при одинаковых числителях, Г) Сравнение двух отрицательных чисел, Д) Сравнение положительных десятичных дробей.

Каждой букве с приемом решения поставить в соответствие номер задания».

Задание 14 повышенного уровня сложности: «Вы готовитесь к повторительно-обобщающему уроку в 9 классе по разделу «Векторы и координаты на плоскости». Результаты текущего оценивания позволяют сделать вывод, что некоторые умения обучающихся класса сформированы на низком уровне. Из предложенного перечня дидактических материалов по геометрии, представленных на платформах «Моя школа в online», «Решу ОГЭ», «ЯКласс» подберите задания, которые можно предложить выполнить обучающимся на данном уроке для формирования конкретного умения. Сопоставьте каждому из умений А) обозначать символом и знаком предмет и/или явление; Б) переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот, номера заданий, на формирование которых они в наибольшей степени соответствуют».

Задание 15 повышенного уровня сложности: «В процессе разработки проекта урока по теме «Метод координат в пространстве. Движения» Вам необходимо спланировать использование электронных ресурсов и сервисов в соответствии с различными видами учебной деятельности. Соотнесите предлагаемые электронные ресурсы и сервисы с видом учебной деятельности, для организации которой целесообразно его использовать:

Электронный ресурс: 1) платформа Kahoot; 2) канал на YouTube; 3) ресурс Google Form; 4) сервис Google-документы; 5) электронный ресурс «Российская электронная школа»; 6) облачный сервис Dropbox.

Вид учебной деятельности: а) демонстрация видео лекции ведущего специалиста геометра; б) организация домашней работы в малых группах по обсуждению основных положений видео–лекции и заполнение тематической таблицы; в) выполнение тематических контрольных заданий к уроку; г) игра-викторина в командах; д) проведение опроса среди одноклассников по использованию координатного метода при решении основных типов задач».

Задание 16 повышенного уровня сложности: «В классе учатся дети с различными нозологиями: а) нарушение слуха; б) нарушение зрения; в) нарушение кинестезии; г) ДЦП; д) расстройство аутического спектра. Укажите рекомендации, которыми Вы будете руководствоваться при организации изучения новой темы в таком классе, чтобы каждый ребенок мог воспринимать ее максимально эффективно:

- 1) использовать на занятии реальные предметы, окружающие ребенка в повседневной жизни;
- 2) при постановке ребенку задания использовать несложные высказывания;
- 3) нельзя поворачиваться к ребенку боком или спиной;
- 4) уделять особое внимание развитию сенсорных эталонов;
- 5) демонстрируемые изображения должны быть простыми, без лишних деталей;
- 6) демонстрационный материал предъявлять для рассмотрения неподвижно, на контрастном фоне;
- 7) чаще использовать манипуляции с предметами;
- 8) подбираемые видеоматериалы должны быть с субтитрами;
- 9) использовать прием формирующей проекции («И Алеша помнит про порядок на столе, и Маша смотрит внимательно...»);
- 10) следить за тем, чтобы ребенок быстро находил говорящего взглядом.

Каждой букве с описанием нозологии поставить в соответствие номер с соответствующей рекомендацией для педагога».

В блоке «Оценка и контроль» представлены два задания. Приведем пример задания высокого уровня сложности: «Оцените решение обучающимся 11 класса задачи по геометрии согласно критериям:

Формулировка задания:

Основанием четырёхугольной пирамиды $PABCD$ является трапеция $ABCD$, причём $\angle BAD + \angle ADC = 90^\circ$. Плоскости PAB и PCD перпендикулярны плоскости основания, K - точка пересечения прямых AB и CD .

- а) Докажите, что плоскости PAB и PCD перпендикулярны.

б) Найдите объём пирамиды KBSP, если $AB=BC=CD=4$, а высота пирамиды PABCD равна 9.

Ответ обучающегося:

а) $\angle BAD + \angle ADC = 90^\circ \Rightarrow \angle DKB = 90^\circ$.
 $\left. \begin{array}{l} \text{плоск. } (DKP) \perp \text{плоск. } (ADK) \\ AK \perp DK \end{array} \right\} \Rightarrow$
 $\Rightarrow AK \perp \text{пл. } (DPK)$
 $AK \subset \text{пл. } (AKP) \Rightarrow \text{пл. } (AKP) \perp \text{пл. } (DPK)$
 $\Rightarrow \text{плоскости } PAB \perp \text{пл. } PCD$.

б) $AB = BC = CD = 4$.
 $AB = CD \Rightarrow$ трапеция - равносторонняя. $\Rightarrow \angle KAD = \angle ADK$
 $\Rightarrow \angle KBC = \angle BCK \Rightarrow BK = CK = \frac{CB}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$.
 $AK \perp \text{пл. } (DPK) \Rightarrow AK \perp PK$.
 $\left. \begin{array}{l} \text{пл. } (AKP) \perp \text{пл. } (ADK) \\ AK \perp DK \end{array} \right\} \Rightarrow DK \perp \text{пл. } (APK) \Rightarrow DK \perp PK$
 $\left. \begin{array}{l} AK \perp PK \\ DK \perp PK \end{array} \right\} \Rightarrow PK \perp \text{пл. } (ADK) \Rightarrow PK$ - высота.
 $V(KBSP) = \frac{1}{3} \cdot PK \cdot \frac{1}{2} \cdot CK \cdot BK = \frac{1}{3} \cdot 9 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{2} \cdot 2\sqrt{2} =$
 $= 3 \cdot 4 = 12$.
 Ответ: $V_{KBSP} = 12$.

Критерии оценивания:

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Утверждение пункта а не доказано, в пункте б обоснованно получен верный ответ с использованием утверждения пункта а	2
В пункте а утверждение не доказано, в пункте б имеется верная последовательность шагов решения, но присутствует вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

В ответе укажите балл, соответствующий критерию оценивания выполненного задания».

Таким образом, методические кейсы ориентированы на комплексную оценку уровня сформированности методической компетентности учителя математики в соответствии с профессиональным стандартом [4].

Представим результаты апробации диагностической работы. В диагностическом тестировании приняли участие 145 учителей математики, среди которых из городских школ 21 (14%) человек и 124 (86%) учителей из сельских школ. Для апробации было подготовлено 4 варианта работы. На диаграммах представлено распределение участников апробации, набравших максимальное количество баллов за задания диагностической работы (см. рис. 1):

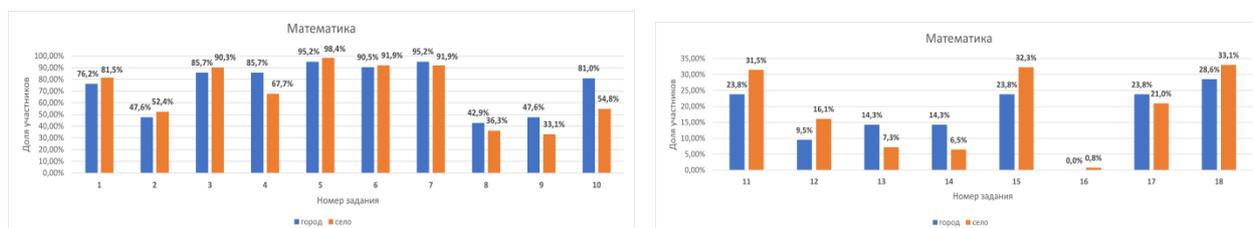


Рис. 1. Доля учителей математики, набравших максимальное количество баллов за задания части 1 (1–10 задачи) и части 2 (11–18 задачи) диагностической работы

Из представленных статистических данных следует, что наибольшие затруднения в предметном блоке отмечаются по трем заданиям:

- заданию 2 базового уровня сложности из раздела «Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика»;
- заданию 8 повышенного уровня сложности из раздела «Функции» на нахождение значения параметра, когда прямая $y=a$ имеет с графиком ровно одну точку;
- заданию 9 высокого уровня сложности на решение тригонометрического уравнения.

Сложности с заданиями 2, 8 и 9 наблюдались как у городских, так и сельских учителей. Причиной тому, что около половины из участвующих в апробации учителей не справились с заданием 2, может служить недостаточное владение методами решения задач комбинаторики на использование понятий факториала числа, размещений, перестановок и сочетаний. Затруднения при решении задач 8 и 9 связаны с недостаточной готовностью учителей оперировать материалом курса «Алгебра и начала математического анализа», изучаемого в 10–11 классах, поскольку некоторые из них работают только в основной школе.

Наибольшую сложность для учителей вызвали три задания повышенного уровня сложности из блока «Обучение». В задании 13 предполагалось указать методические приемы, которые в наибольшей степени могут быть применены на уроке заданного типа. Задание 14 диагностической работы ориентировано на организацию методического сопровождения обучения математике для формирования конкретного умения обучающихся

средствами разноуровневых учебных заданий. Задание 16 нацелено на выявление готовности учителя эффективно организовывать учебную деятельность детей с ОВЗ.

Возможные причины затруднений участников апробации следующие:

во-первых, учителям сложно дифференцировать наиболее эффективные на уроке приемы в силу того, что они не часто в своей педагогической практике их используют;

во-вторых, многие учителя не сталкивались с конкретными нозологиями детей, поэтому и не обладают умениями методически грамотно работать с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Для диагностики предметной компетенции в дальнейшем планируется структурировать задания так, чтобы можно было за частичное выполнение задания высокого уровня сложности начислять по 1, 2 или 3 балла. Структура заданий реализуемой на апробации была такова, что за выполнение задания высокого уровня сложности начислялось либо 4 балла (верно полученный ответ), либо 0 баллов (неверный ответ или отсутствие числового ответа). Отмеченное обстоятельство планируется реализовать на этапе корректировки заданий диагностической работы и предусмотреть дифференциацию в начислении баллов за частичное выполнение.

Проведенная апробация диагностической работы указывает на согласованность выделенных тематических блоков с профессиональным стандартом, что позволяет выявлять профессиональные дефициты учителя. Диагностика предметных и методических компетенций позволит сформировать компетентностный профиль педагога и в дальнейшем проектировать дополнительные профессиональные программы, направленные на его профессиональный рост.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорофеев А.В. Принцип многомерности в проектировании нелинейного образовательного процесса будущего педагога / А.В. Дорофеев, М.Н. Арсланова // Педагогический журнал Башкортостана. – 2017. – №3 (70). – С. 57–63.

2. Дорофеев А.В. Инварианты методической подготовки будущего учителя / А.В. Дорофеев, М.Н. Арсланова // Педагогический журнал Башкортостана. – 2018. – №1 (74). – С. 134–144.

3. Потапова М.В. Современный инструментарий отслеживания компетенций и универсальных учебных действий обучающихся / М.В. Потапова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – №2. – С. 181–193.

4. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 г. N 544н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"

5. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 г. №1/15). – URL: <https://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/> (дата обращения: 16.04.2021).

6. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з). – URL: <https://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya/> (дата обращения: 16.04.2021)

7. Проект «Разработка и апробация модели использования единых федеральных оценочных материалов (ЕФОМ) при оценке предметных и методических компетенций учителей». – URL: <https://eit.edu.ru/projects/?text=%D0%95%D0%A4%D0%9E%D0%9C&page=1> (дата обращения 17.02.2021)

8. Проект «Формирование модели национальной системы профессионального роста педагогических работников на основе оценки уровня владения профессиональными компетенциями» – URL: <https://eit.edu.ru/projects/detail/49> (дата обращения 17.02.2021).

9. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студ. мат. спец. пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.

Исмайлова С.В., науч. сотр.
 лаборатории «Исследование антимикробных свойств и биоповреждений»
 Института Нефтехимических процессов
 Национальной Академии Наук Азербайджана
 (Баку, Азербайджан)

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ МЕНТОЛА В БИМЕДИЦИНЕ

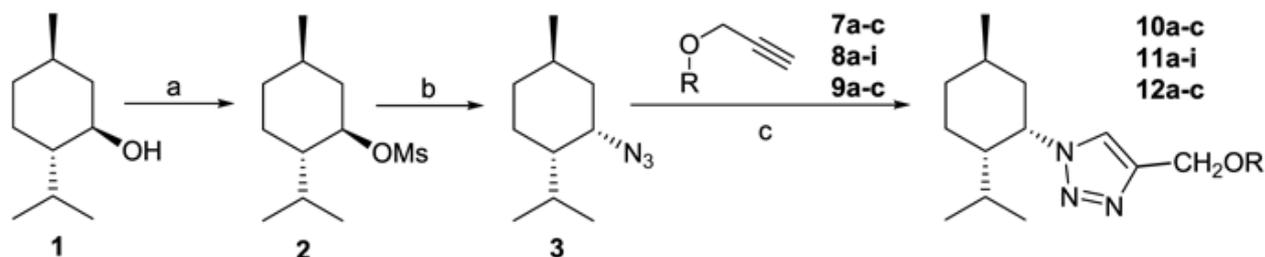
Аннотация. В представленной статье показаны результаты исследований в области получения комплексов ментола с различными химическими соединениями и применения их в биомедицинской практике. Показаны основные области их использования, а также отмечена перспектива дальнейших разработок для синтеза ментоловых комплексов. Сообщается высокая биологическая активность синтезированных комплексов.

Ключевые слова: ментол, комплексы ментола, эвтектические смеси, ароматизаторы

Благодаря наличию в своем составе нескольких реакционных центров, молекула ментола способна образовывать различные комплексы с другими химическими соединениями, причем образование этих комплексов может быть обусловлено как химическим взаимодействием молекул, так и различного рода другими типами связывания. В этом коротком обзоре представлены результаты исследований в области применения подобных комплексов на основе ментола в биомедицинских процессах.

Ментил-1,4-дизамещенные 1,2,3-триазольные производные гидроксibenзальдегидов, фенолов и желчных кислот были синтезированы методом щелочной химии. Новые синтезированные соединения были оценены на предмет их антибактериальной активности *in vitro* в отношении *Enterococcus faecium* и *Staphylococcus aureus* как грамположительных бактерий [1]. Некоторые производные продемонстрировали сильный ингибирующий эффект против *E. faecium* с минимальными значениями ингибирующей концентрации (МИК) в диапазоне от 1 до 3 мкМ, где цефиксим в качестве положительного контроля показал значение МИК 35 мкМ. Структуры синтезированных соединений подтверждены различными спектроскопическими методами, включая ¹H-ЯМР, ¹³C-ЯМР, МС высокого разрешения, ИК и рентгеновский кристаллографический анализ.

Синтез вышеуказанных соединений был осуществлен по схеме [2]:



Отмечается, что циклодекстрины способны образовывать нековалентный комплекс включения «хозяина и гостя» с различными молекулами для повышения растворимости в воде и термической стабильности таких гидрофобных и летучих молекул. В работе [3] комплекс ментол/циклодекстрин-включение (ментол/CD-IC) был образован в высококонцентрированном водном растворе с использованием гидроксипропил- β -циклодекстрина (HP β CD) и гидроксипропил- γ -циклодекстрина (HP γ CD). Исследования фазовой растворимости и компьютерного моделирования показали, что ментол и эти два циклодекстрина (HP β CD и HP γ CD) образуют стабильные комплексы включения с оптимальным молярным соотношением 1:1 (ментол: CD) и образование комплекса включения увеличивает растворимость ментола в воде.

Сообщается [4], что терпеноиды, в том числе ментол, проявляют мощные потенциалы защиты растений в сельском хозяйстве и садоводстве. В этой работе авторы разработали новые производные терпена, состоящие из ментола и различных аминокислот, которые, как ожидается, будут действовать как мощные потенциаторы защиты растений. Авторы использовали 6 аминокислот, обладающих низкорективными боковыми цепями, для синтеза ряда аминокислотных эфиров соединений ментола. Уровни транскрипции двух защитных генов (протеин 1, связанный с патогенезом [PR₁] и ингибитор трипсина [TI]) были оценены в листьях растений сои через 24 часа после применения водного раствора ментола или комплекса ментола, и показали, что один только ментиловый эфир валина (мент-Вал) повышает уровень транскрипта защитных генов, и это происходит только при низкой дозе 1 мкМ, но не при испытании более высоких или более низких доз. Более того, оказалось, что в этом эффекте участвует ацетилирование гистонов. Применение мента-Вала позволило растениям сои поддерживать повышенный уровень транскриптов в листьях до 3 дней. Более того, когда мент-Вал был дополнительно применен на 4-й день, когда уровень транскрипта снизился до базового уровня, уровень транскрипта снова повысился, что указывает на возможность того, что мент-Вал можно повторно использовать для поддержания борьбы с вредителями. Мент-Вал оказался химически стабильным и эффективным для защиты нескольких видов сельскохозяйственных культур.

Показано [5], что эвтектическая система – это смесь или раствор, ингредиенты которых одновременно затвердевают или разжижаются. Иными словами, эвтектическая смесь представляет собой уникальный состав двух (или более) компонентов, который имеет более низкую температуру кристаллизации или точку плавления. Целью данного исследования было подготовить и охарактеризовать эвтектические системы, содержащие ментол, борнеол, камфору и *N*-этил-5-метил-2-(1-метилэтил)циклогексанкарбоксамид (WS-3). Ментол может образовывать жидкую эвтектику при комнатной температуре с камфорой в

соотношении 8:2, 7:3, 6:4 и 5:5, тогда как ментол и борнеол в соотношении 8:2 и 7:3, ментол и WS-3 в соотношении 6:4 и 1:1. Реологические свойства всех жидких эвтектических систем представляли собой поток Ньютона, поверхностное натяжение которого находилось в диапазоне 28-29 мН/м. На основании измерения угла смачивания все жидкие эвтектические системы были отнесены к категории с высокой смачиваемостью стеклянной пластины. Подходящей жидкой эвтектической системой для дальнейшего применения в качестве жидкого носителя для инъеклируемых активных соединений была ментол: камфора в отношении 1:1 из-за ее самой низкой вязкости. ИК-спектры показали отсутствие химического взаимодействия этих двух материалов в выбранной жидкой эвтектической смеси.

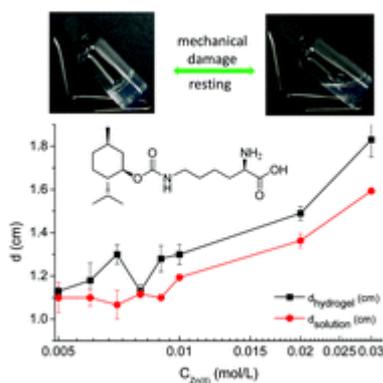
Аналогичные исследования также проводились в работах [6-8].

В еще одной работе [9] неионный глубокий эвтектический растворитель тимол + ментол экспериментально и вычислительно изучается с целью выяснения связи между его жидкофазной структурой и его термодинамической неидеальностью. Анализ ^1H ЯМР, комбинационного рассеяния света и рентгеновского рассеяния системы тимол + ментол, подтвержденный молекулярно-динамическим моделированием, показывает сложные межмолекулярные взаимодействия, в которых преобладают стерически затрудненные кластеры с водородными связями. Для температур, превышающих или равных комнатной температуре, наблюдается квазилинейная эволюция свойств эвтектической системы между чистыми соединениями, что свидетельствует об отсутствии магического стехиометрического состава в эвтектическом растворителе. Однако спектроскопия комбинационного рассеяния, зависящая от температуры, указывает на заметное усиление водородных связей тимола и ментола по мере приближения температуры к эвтектической точке. Это исследование показывает, что неионные смеси обладают важной температурно-зависимой неидеальностью, возникающей из-за изменения межмолекулярной водородной связи с температурой.

В работе [10] сообщается, что боль может отрицательно сказаться на функционировании мышц, подавляя мышечные сокращения. Отсроченное начало болезненности мышц использовалось в качестве инструмента для определения того, является ли местный анальгетик на основе ментола или лед более эффективным в уменьшении боли мышц. Для этой цели шестнадцать субъектов были рандомизированы для получения геля для местного применения, содержащего 3,5% ментола, или местного нанесения льда на недоминантные сгибатели локтя через два дня после выполнения упражнения, призванного вызвать болезненность мышц. Двумя днями позже дискомфорт мышц лечили анальгетиком на основе ментола или льдом. Максимальные произвольные сокращения и вызванные

тетанические сокращения недоминантных сгибателей локтя были измерены на исходном уровне до индукции мышечной болезненности (T1), через два дня после индукции, через 20 (T2), 25 (T3) и 35 (T4) минут любого из них (ментоловый гель или ледяная терапия). Восприятие боли с использованием 10-балльной визуальной аналоговой шкалы также измерялось в этих четырех точках сбора данных. Отсроченная болезненность мышц уменьшилась ($p = 0,04$) на 17,1% на T2 без эффекта лечения. Тетаническая сила была на 116,9% выше ($p < 0,05$) с местным анальгетиком, чем со льдом. Восприятие боли в момент T2 было значительно ($p = 0,02$) меньше при применении местного анальгетика по сравнению со льдом. Авторы сделали вывод о том, что по сравнению со льдом местный анальгетик на основе ментола в большей степени уменьшал воспринимаемый дискомфорт и позволял создавать более сильные тетанические силы.

Разработан и синтезирован новый гидрогелатор на основе (-)-ментола, традиционного охлаждающего соединения, связанного производным аминокислоты через алкильную цепь [11]. Показано, что гидрогелатор, содержащий L-лизин может образовывать стабильный гидрогель с тиксотропным характером в широком диапазоне pH. Интересной особенностью является то, что вязкоупругие свойства гидрогеля могут быть усилены механической силой. Механизм процесса самосборки был исследован методами ИК, СЭМ, АСМ и дифракции рентгеновских лучей. Предполагается, что образование трехмерных многопористых сетей посредством кислотно-основных взаимодействий и прочных двойных водородных связей между аминокислотами является движущей силой для создания стабильного гидрогеля. В результате гидрогелатор может дополнительно желатинировать водные растворы некоторых подтвержденных антибактериальных агентов, таких как Zn^{2+} и ряда водорастворимых органических антибиотиков, таких как линкомицин, амоксициллин и др. таким уникальным способом, что концентрация антибактериальных агентов, загруженных в гидрогель, может быть отрегулирована в значительной степени. Антимикробная чувствительность гидрогелей, содержащих Zn^{2+} или линкомицин, намного более эффективна, чем чувствительность соответствующего водного раствора, испытанного методом Оксфордской чашки. Кроме того, гидрогелатор совершенно безвреден для живых клеток при измерении с помощью теста МТТ. Таким образом, гидрогель может быть разработан в качестве универсального носителя для антибактериальных агентов, а также может широко использоваться в областях культуры клеток, тканевой инженерии или систем доставки лекарств.



Для решения проблемы плохого удержания аромата материалов на основе коллагена, были использованы производные β -циклодекстрина, несущие несколько альдегидных групп, для сшивания с коллагеновыми волокнами (COLF) и впоследствии для включения *l*-ментола. Структура и характеристики сшитого COLF (CD-COLF) и CD-COLF, включенного с *l*-ментомолем (MEN / CD-COLF), были охарактеризованы с помощью ИК-, УФ- и видимой спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии (DSC) и сканирующей электронной микроскопии (SEM). Результаты показали, что содержание загрузки *l*-ментола в CD-COLF было 2,05 мг г, что в 2,85 раза выше, чем у несшитого COLF. Константа устойчивости (K_a) MEN / CD-COLF при 25°C составляло 364,78 л/моль, ΔH составляло -19,29 кДж/моль, ΔS составляло -15,62 Дж/(моль · К), а ΔG составляло -14,63 кДж/моль, что указывает на то, что реакция включения была спонтанной, и сформированный MEN/CD-COLF был стабильным. В то же время, мужчины / CD-COLF было труднее выпустить *l*-ментол. На скорость высвобождения влияла температура, равновесное высвобождение было продлено, а кумулятивная степень высвобождения была относительно ниже. Кроме того, ароматные коллагеновые волокна были повторно использованы путем промывки этанолом и сушки под вакуумом, и регенерация была повторена 10 раз. Следовательно, ароматные коллагеновые волокна с выдающимися характеристиками могут быть многообещающими кандидатами для применения ароматных материалов нового поколения в биомедицине, кожевенной и текстильной промышленности [12].

Сообщается [13], что ментол принадлежит к классу монотерпенов из структурно разнообразной группы фитохимических веществ, содержащихся в эфирных маслах растительного происхождения. Ментол широко используется в фармацевтике, кондитерских изделиях, продуктах гигиены полости рта, пестицидах, косметике и в качестве ароматизатора. Кроме того, известно, что ментол обладает антиоксидантным, противовоспалительным и обезболивающим действием. В последнее время возросла осведомленность о биологических и фармакологических эффектах ментола. Было продемонстрировано, что специальные каналы опосредуют охлаждающее действие

ментола. Появились новые доказательства того, что ментол может значительно влиять на функциональные характеристики ряда различных типов лигандов и потенциалзависимых ионных каналов, это указывает на то, что по крайней мере некоторые из биологических и фармакологических эффектов ментола могут быть опосредованы изменениями клеточной возбудимости. В этой работе исследуем результаты более ранних исследований действия ментола на ионные каналы, управляемые напряжением и лигандом.

Достигнутые прорывы в области экологически чистых растворителей способствуют появлению терапевтических глубинных эвтектических растворителей (THEDES), которые имеют интересные возможности применения в биомедицинской области. Основная цель работы [14] состояла в том, чтобы раскрыть биомедицинский потенциал гидрофобных THEDES на основе ментола и насыщенных жирных кислот с разной длиной цепи (например, стеариновой кислоты (SA), миристиновой кислоты (MA) и лауриновой кислоты (LA)). Комплексная стратегия авторов привела к теплофизическим характеристикам различных составов, которые позволяют определить наиболее подходящее молярное соотношение, а также межмолекулярные взаимодействия, лежащие в основе успешного образования THEDES. Оценка их биологической эффективности также проводилась в отношении бактерий и клеток HaCaT. Среди различных составов THEDES, штаммы *Staphylococcus epidermis* и *Staphylococcus aureus*, некоторые из которых были устойчивы к метициллину. Эта работа дает ключ к разгадке будущего использования THEDES на основе ментола: SA в перевязочных материалах для ран.

Таким образом, совокупируя представленный обзор в области применения комплексов ментола в биомедицине, можно заключить, что подобные комплексы являются весьма перспективными объектами для проведения дальнейших исследований в этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khaligh, P. Synthesis and *in Vitro* Antibacterial Evaluation of Novel 4-Substituted 1-Menthyl-1,2,3-triazoles / P. Khaligh, S. Peyman, M. Bararjanian, A. Aliahmadi // Chem. Pharm. Bull. – 2016. – Vol. 64, N 11. – Pp. 1589-1596.
2. Khaligh, P. Synthesis and *in Vitro* Antibacterial Evaluation of Novel 4-Substituted 1-Menthyl-1,2,3-triazoles / P. Khaligh, S. Peyman, M. Bararjanian, A. Aliahmadi // Chemical and Pharmaceutical Bulletin. – 2016. – Vol. 64, N 11. – Pp. 1589-1596.
3. Irem, Z. Menthol/cyclodextrin inclusion complex nanofibers: Enhanced water-solubility and high-temperature stability of menthol / Z. Irem, Y. Asli, M. Celebioglu, Kilic E. // Journal of Food Engineering. – 2018. – Vol. 224. – Pp. 27-36.
4. Tsuzuki, C. An amino acid ester of menthol elicits defense responses in plants / C. Tsuzuki, M. Hachisu, R. Iwabe, Y. Nakayama // Plant Molecular Biology. – 2021. – Vol. 54. – Pp. 299-305.
5. Tuntarawongsa, S. Menthol, Borneol, Camphor and WS-3 Eutectic Mixture / S. Tuntarawongsa, P. Thawatchai // Advanced Materials Research. – 2012. – Vol. 506. – Pp. 355-358.

6. Hiba, A. New insight into single phase formation of capric acid/menthol eutectic mixtures by Fourier-transform infrared spectroscopy and differential scanning calorimetry / A. Hiba, M. Ghareeb, M. Al-Remawi, F. Al-Akayieh // *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. – 2020. – Vol. 19, N 2. – Pp. 361-369.
7. Phaechamud, T. Evaporation Behavior and Characterization of Eutectic Solvent and Ibuprofen Eutectic Solution / T. Phaechamud, S. Tuntarawongsa, P. Charoensuksai // *AAPS Pharm. Sci. Tech.* – 2016. – Vol. 17. – Pp. 1213-1220.
8. Phaechamud, T. Transformation of eutectic emulsion to nanosuspension fabricating with solvent evaporation and ultrasonication technique / T. Phaechamud, S. Tuntarawongsa // *Dovepress*. – 2016. – Vol. 11. – Pp. 2855-2865.
9. Schaeffer, N. Non-Ideality in Thymol + Menthol Type V Deep Eutectic Solvents / N. Schaeffer, D. Abranches, M. Martins, P. Carvalho // *ACS Sustainable Chem. Eng.* – 2021. – Vol. 9, N 5. – Pp. 2203-2211.
10. Johar, P. A comparison of topical menthol to ice on pain, evoked titanic and voluntary force during delayed onset muscle soreness / P. Johar, V. Groven, R. Topp, D. Behm // *International Journal Sports Phys. Ter.* – 2012. – Vol. 7, N 3. – Pp. 314-322.
11. Li, Y. (–)-Menthol based thixotropic hydrogel and its application as a universal antibacterial carrier / Y. Li, F. Zhou, Y. Wen, K. Liu // *Soft Matter*. – 2014. – Vol. 10, N 17. – Pp. 3077-3085.
12. Hutao, W. Preparation of fragrant collagen fibers by cross-linking with β -cyclodextrin and inclusion of *l*-menthol: characterization, release behavior and reusability evaluation / W. Hutao, X. Zheng, G. Yu, Y. Chen // *Journal of Textile Institute*. – 2021. – N 6. – Pp. 342-349.
13. Oz, M. Cellular and Molecular Targets of Menthol Actions / M. Oz, G. Eslam, S. Keun-Hang, F. Howarth // *Front Pharmacol.* – 2017. – Vol. 18, N 8. – Pp. 482-490.
14. Silva, J. Therapeutic Role of Deep Eutectic Solvents Based on Menthol and Saturated Fatty Acids on Wound Healing / J. Silva, C. Pereira, F. Mano, E. Silva // *ACS Applied Bio Materials*. – 2019. – Vol. 2, N 10. – Pp. 4346-4345.

*Мамедбейли Э.Г., д-р хим. наук,
зав. лаб. «Исследование антимикробных свойств и
биоповреждений»*

*Бабаева В.Г., науч. сотр.
лаборатории «Исследование антимикробных свойств и биоповреждений»*

*Агамалиева Д.Б., канд.хим.наук,
зав. лаборатории «Ингибиторы коррозии и консервационные материалы»*

*Мамедова Н.М., канд.хим.наук,
вед.науч.сотр. лаборатории «Исследование антимикробных свойств и
биоповреждений»*

*Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

ИЗУЧЕНИЕ ИНГИБИТОР-БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ АЛКИЛГАЛОГЕНИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ [1-N-(1,4,7-АЗАГЕПТАНОВОГО)] АМИДА БИЦИКЛО(2.2.1)-ГЕПТ-5-ЕН-2-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация. В представленной статье осуществлен синтез неорганических анионных комплексов амида, полученного на основе норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилентриамина, с алкилгалогенидами в различных соотношениях (1:1, 1:2) и исследован бактерицидный эффект полученных комплексов. Определены плотность, показатель преломления комплексов, а их строение подтверждено методом ИК-спектроскопии. Сначала был осуществлен синтез норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты на основе циклопентадиена и акриловой кислоты. Затем был получен [1-N-(1,4,7-азагептановый)] амид бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты на основе норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилентриамина. Синтезированы алкилгалогенидные комплексы полученного амида и испытан их антибактериальный эффект. Были использованы гексилхлоридный ($C_6H_{13}Cl$) и гексилбромидный ($C_6H_{13}Br$) комплексы. Для получения комплексов в качестве растворителя использовали 25 мл. изопропилового спирта. Выход полученных комплексов составил: $C_6H_{13}Cl$ (1:1)-98%, $C_6H_{13}Cl$ (1:2)-94%, $C_6H_{13}Br$ (1:1)-96%, $C_6H_{13}Br$ (1:2)-95%. Наличие в составе синтезированных комплексов галоген-ионов (Cl^- , Br^-) увеличивает их бактерицидный эффект. Были приготовлены 20 %-ные растворы синтезированных алкилгалогенидных комплексов. Затем было изучено влияние комплексов в трех концентрациях (25, 50, 100) в течение 7-14 дней при температуре 30-32⁰С на жизнедеятельность сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ). Для испытаний был использован тип СВБ - *Desulfovibrio desulfurican*. Установлено, что комплекс $C_6H_{13}Cl$ в отношении(1:1) и при концентрации 25 мг/л проявляет 91 % бактерицидный эффект, при концентрации 50 мг/л – 94,5 %, а при 100 мг/л – 98,2 %. Комплекс $C_6H_{13}Cl$ в отношении (1:2) при концентрации 25 мг/л – 95,5 %, при 50 мг/л - 97,2 %, а при 100 мг/л – 99 %, комплекс $C_6H_{13}Br$ в отношении (1:2) при концентрации 100 мг/л – 96,4 % бактерицидный эффект, практически подавляя жизнедеятельность бактерий, комплекс $C_6H_{13}Br$ в отношении (1:1) при концентрации 25 мг/л – 47 %, при 50 мг/л – 66 % биоцидный эффект, комплекс $C_6H_{13}Br$ в отношении (1:2) при концентрации 25 мг/л – 48 %, а при 50 мг/л – 71 % биоцидный эффект.

Ключевые слова: коррозия, норборн-5-ен-2-карбоновая кислота, диэтилентриамин, амид, сульфатвосстанавливающие бактерии

Введение

Среди наиболее часто наблюдаемых процессов природы является коррозия. Микробиологическая коррозия металлов является наиболее распространенным типом

коррозии в земле и в водной среде. Основными возбудителями микробиологической коррозии являются сульфатвосстанавливающие (СВВ) бактерии [1,2]. Эти бактерии считаются основными микроорганизмами, являющихся причиной коррозии в анаэробных условиях в подземных трубопроводах и других оборудованных [3,4]. Для предотвращения микробиологической коррозии, имеющей место в нефтяной промышленности и других областях широко используются ингибитор-бактерициды. Однако по достигнутым результатам исследований в области их применения в различных областях можно заключить, что универсальные бактерициды отсутствуют. Поскольку СВВЛ очень быстро подстраиваются к реагенту.

Перед использованием бактерицид-ингибиторов против коррозии в нефте-газовой промышленности следует учитывать такие факторы как токсичность, экологическая целесообразность, возможность и расходы. В связи с этим основная цель поставленной задачи заключается в синтезе экономически выгодных новых бактерицид-ингибиторов на основе безотходной и простой технологии, экологически безопасным методом, обладающих достаточно высоким защитным эффектом, широкой сырьевой базой, полифункциональностью и высоким антибактериальным эффектом в отношении СВВ Вн и расширении их ассортимента.

В отличие от известных бактерицид-ингибиторов синтезированные комплексы содержат в своем составе как бициклопентеновый фрагмент, так и амидную группу, и галоген-ионы (Cl^- , Br^-), что повышает их антибактериальный эффект даже при низких концентрациях и способствует подавлению СВВ с 93 % до 100 %.

Для получения бактерицид-ингибиторов с указанными свойствами осуществлен синтез нового амида на основе норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилентриамин и на основе амида (НДА) синтезированы алкилгалогенидные комплексы, а также изучены их бактерицидные свойства в отношении СВВ.

Экспериментальная часть

Аналитические методы. ИК-спектры синтезированных комплексов сняты на спектрометре BRUKER ALPHA FURYE в области длин волн 4000-400 cm^{-1} . Показатель преломления определяли на рефрактометре марки ИРФ-22 №700060, плотность определяли по ГОСТ 3900-2000.

Для получения амида использовали норборненкарбоновую кислоту (НКК) и диэтилентриамин (ДЭТА). Для получения НКК сначала мономеризовали дициклопентадиен. [5]. Затем бензольный раствор мономеризованный циклопентадиен добавляли к бензольному раствору акриловой кислоты и перемешивали. Эксперимент проводили при комнатной температуре с охлаждением..

Затем к полученной НКК добавляли ДЭТА. Реакция протекает в течение 2-х ч. при температуре 130-140°C с выделением 1 моль воды [6-8]. Выход полученного амида составляет 83.03%.

Для синтеза неорганических анионных комплексов амида использовали алкилгалогениды $C_6H_{13}Br$ и $C_6H_{13}Cl$. Для синтеза 1 моль амида растворяли в изопропиловом спирте, помещали в колбу и добавляли алкилгалогениды в различных мольных соотношениях (1:1; 1:2). Реакция в основном проводится при температуре 50–60°C в течение 3-х ч. [9]. В качестве растворителя использовали 25 мл изопропилового спирта. В результате реакции получены комплексы с выходами: $C_6H_{13}Cl$ (1:1)-98%, $C_6H_{13}Cl$ (1:2)-94%, $C_6H_{13}Br$ (1:1)-96%, $C_6H_{13}Br$ (1:2)-95%.

Определены физико-химические показатели синтезированных комплексов. Их условные обозначения, состав и некоторые физико-химические показатели представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Некоторые физико-химические показатели синтезированных комплексов

Раствор комплекса в изопропиловом спирте	РЦвет	ААгрегатное состояние	СПлотность, (ρ^{20}) г/см ³	ППоказатель преломления, (n_D^{20})
Комплекс амида бицикло[2.2.1]гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и ДЭТА с $C_6H_{13}Cl$ в соотношении (1:1)	ТТемно-коричневый	МЖидкость	00.7292	11.4020
Комплекс амида бицикло[2.2.1]гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и ДЭТА с $C_6H_{13}Cl$ в соотношении (1:2)	ТТемно-коричневый	МЖидкость	00.6981	11.4018
Комплекс амида бицикло[2.2.1]гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и ДЭТА с $C_6H_{13}Br$ в соотношении (1:1)	ТТемно-коричневый	ЖЖидкость	10.2662	11.4020
Комплекс амида бицикло[2.2.1]гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и ДЭТА с $C_6H_{13}Br$ в соотношении (1:2)	ТТемно-коричневый	МЖидкость	00.8917	11.4200

Анализ результатов

На основе реакции взаимодействия циклопентадиена и акриловой кислоты получена норборн-5-ен-2-карбоновая кислоты (НКК). Реакция протекает по следующей схеме:

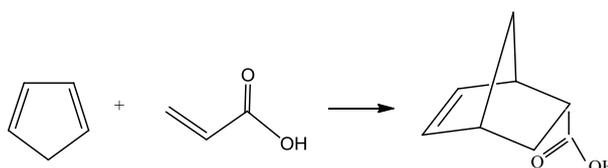


Схема 1.

На основе НКК и ДЭТА получен амид. Синтез амида осуществлен по следующей схеме:

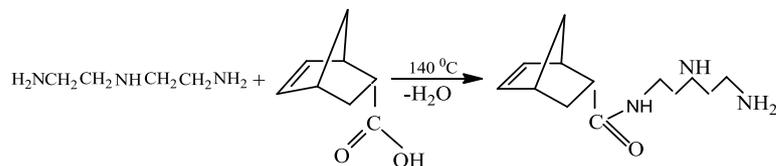
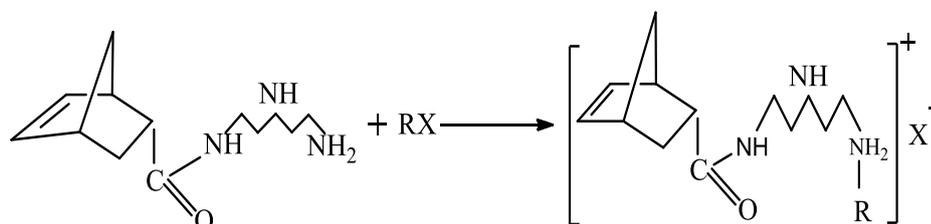


Схема 2.

Затем был осуществлен синтез неорганических анионных комплексов взаимодействием амида с алкилгалогенидами. Получение неорганических анионных комплексов амида можно представить следующей реакцией:



где $RX = C_6H_{13}Br, C_6H_{13}Cl$

Схема 3.

Строение полученного комплекса подтверждено методом ИК-спектроскопии.

ИК-спектр и полосы поглощения комплекса (НКК+ $C_6H_{13}Br$) в соотношении (1:2) показаны ниже:

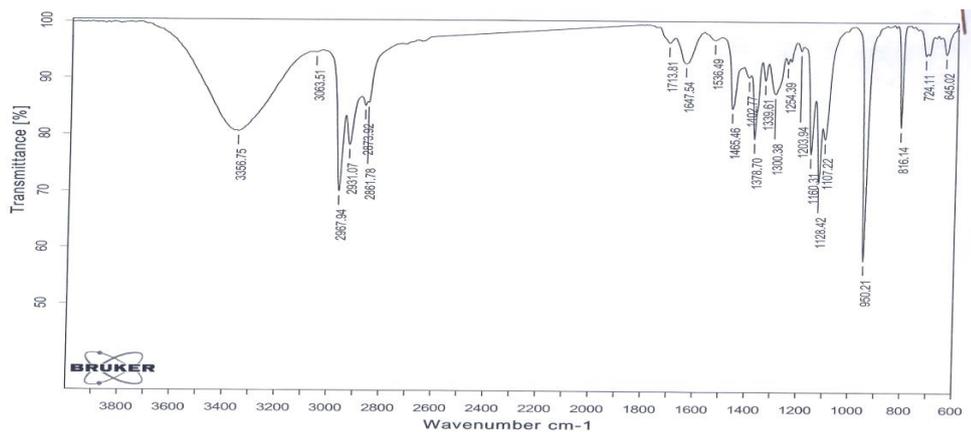


Рис.1. ИК-спектр комплекса (НКК+ $C_6H_{13}Br$)

В ИК-спектре полученного комплекса (НКК+ $C_6H_{13}Br$) (1:2) наблюдаются следующие полосы поглощения:

1107, 1128, 1160, 1203, 1254 cm^{-1} колебания C-N связи C-NH группы; 1300, 1339, 1378, 1465 cm^{-1} , 2861, 2873, 2967 cm^{-1} – деформационные и валентные колебания связи C-H

групп CH_3 и CH_2 ; 1731 см^{-1} - $\text{C}=\text{O}$ связь. 1647 см^{-1} - $\text{C}=\text{O}$ связь $-\text{CONH}$ группы и $\text{C}=\text{C}$ связь $\text{HC}=\text{C}-$ группы; 1536 см^{-1} деформационные колебания связи $\text{N}-\text{H}$ и валентные колебания $\text{C}-\text{N}$ связи; 3356 см^{-1} валентные колебания $\text{N}-\text{H}$ связи $\text{C}-\text{NH}$ группы

Для изучения антибактериальной активности синтезированных комплексов использован известный метод. Исследованы антибактериальные свойства ингибиторов в микробиологической коррозионной среде СВБ "*Desulfovibrio desulfuricans*" и установлено, что они обладают высоким антибактериальным эффектом. По количеству выделившегося H_2S определен бактерицидный эффект полученных образцов комплексов.

Результаты исследований антибактериального эффекта образцов синтезированных комплексов [1-N-(1,4,7-азагептанового)] амида бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты в отношении СВБ представлены в табл. 2:

Таблица 2.

Результаты бактерицидного эффекта полученных комплексов в зависимости от концентрации

Раствор комплекса в изопропиловом спирте	Концентрация вещества, С, мг/л	Количество бактерий, (число клеток /мл)	Содержание H_2S , %	Бактерицидный эффект, Z%
Комплекс амида бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилтриамина с $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$ в отношении (1:1)	225	10^1	443	991
	550	10^1	226	994.5
	1100	10^1	88.5	998.2
Комплекс амида бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилтриамина с $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$ в отношении (1:2)	225	10^1	221	995.5
	550	10^1	113	997.2
	1100	10^1	44.5	999
Комплекс амида бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилтриамина с $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br}$ в отношении (1:1)	225	10^5	2252	447
	550	10^3	1162	666
	1100	10^1	335	993
Комплекс амида бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтилтриамина с $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br}$ в отношении (1:2)	225	10^5	2247	448
	550	10^3	1136	771
	1100	10^1	117	996.4
Тест -I		При отсутствии тест-культуры содержание H_2S -30-32 мг/л		
Тест -II	110^8	В среде тест-культуры содержание H_2S - 476 мг/л		

*Тест I и тест II показывают содержание H_2S во взятой для контроля без тест-культурной среде и в среде с тест-культурой (Тест I- содержание H_2S в среде без СВБ - 30-32 мг/л Тест II-содержание H_2S в среде с СВБ - 476 мг/л).

Как видно из табл. 2, комплекс $C_6H_{13}Cl$ в соотношении (1:1) и при концентрации 25 мг/л проявляют 91% бактерицидный эффект, при концентрации 50 мг/л – 94.5%, при 100 мг/л – 98.2%, комплекс $C_6H_{13}Cl$ в соотношении (1:2) и концентрации 25 мг/л – 95.5%, при концентрации 50 мг/л – 97.2%, а при 100 мг/л – 99%, комплекс $C_6H_{13}Br$ в соотношении (1:2) и концентрации 100 мг/л – 96.4% бактерицидный эффект. Комплекс $C_6H_{13}Br$ в соотношении (1:1) и концентрации 25 мг/л – 47%, при 50 мг/л – 66%, комплекс $C_6H_{13}Br$ в соотношении (1:2) и концентрации 25 мг/л – 48%, при концентрации 50 мг/л – 71% биоцидный эффект.

На основе проведенных исследований установлено, что неорганические анионные комплексы синтезированного амида обладают высокими бактерицидным эффектом, полностью подавляя рост и жизнедеятельность сульфатовосстанавливающих бактерий.

Выводы

1. Осуществлен синтез неорганических анионных комплексов амида, полученного на основе НКК и ДЭТА с алкилгалогенидами в различных соотношениях (1:1; 1:2) с выходом $C_6H_{13}Cl$ (1:1)-98%, $C_6H_{13}Cl$ (1:2)-94%, $C_6H_{13}Br$ (1:1)-96%, $C_6H_{13}Br$ (1:2)-95% и определены их физико-химические показатели

2. Изучено антибактериальное влияние синтезированных ингибиторов в микробиологической коррозионной среде с СВБ типа *Desulfovibrio desulfuricans* и установлено, что они обладают высокими антибактерицидным эффектом. Рассчитан бактерицидный эффект образцов полученных комплексов по содержанию образовавшегося H_2S . Установлено, что синтезированный комплекс $C_6H_{13}Cl$ в соотношении (1:1) и концентрации 25 мг/л проявляет бактерицидный эффект 91%, при концентрации 50 мг/л – 94.5%, при концентрации – 98.2%, комплекс $C_6H_{13}Cl$ в соотношении (1:2) и концентрации 25 мг/л – 95.5%, при концентрации 50 мг/л – 97.2%, при концентрации 100 мг/л – 99%, комплекс $C_6H_{13}Br$ в соотношении (1:2) при концентрации 100 мг/л – 96.4% бактерицидный эффект, подавляя жизнедеятельность СВБ-бактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Quraishi M.A., Danish J., Fatty Acid Triazoles: Novel corrosion Inhibitors for Oil Well Steel(N-80) and Mild Steel. JAOCs, 2000, Vol, 77 (10), pp. 1107-1113.
2. Bikubulatov I.Kh., Kondratyev V.V., Syrkin A.M., Shulaev N.C. Inhibitory korrozii bakteritsidy dlya zashity oborduvaniya v protsessazh dobytsi i pererabotki nefti. Bashirskiy zhimitseskiy zhurnal, 2001, No. 4, pp. 50-51.
3. Angell P., Urbanic K. Sulphatereducing bacterial activity as a parameter to predict localized corrosion of stainless alloys. Corros. Sci. 2000, Vol. 42, pp. 897–912 .
4. Antipov V.A., Levashova V.I. Novye azotsoderzhashie inhibitory rosta sulyphatvosstanavlivayushikh bakteriy pri nefte dobyche. Neftekhimiya i neftepererabotka, 2002, Vol. 42, No. 6, pp. 475-478.
5. Gasanov A.G., Sadykov F.M., Musayev M.R. Tsiklopentadien i ego prevrasheniya. Baku: Gorgud, 1998, 268 p.

6. Abbasov V.M., Mammadbayli E.H., Agamaliyeva D.B. i dr. Sintez ne organicheskikh kompleksov proizvodnykh imidazolina na osnove sinteticheskikh maslyanykh kislot i kineticheskie effecty korrozii serevodoroda. Transport i khanie nefte produktov i uglevodorodnogo syrya., 2018, No. 2, pp. 39-43.
7. Olivares-Khometl O., Likhanova N.V., Dominguez Aguilar M.A., Hallen J.M., Zamudio L.S., Arce E., Surface analysis of inhibitor films formed by imidazolines and amides on mild steel in an acidic environment. Applied Surface Science, 2006, Vol. 252, pp. 2139-2152.
8. Migahed M.A. Corrosion inhibition of steel pipelines oil fields by N,N-di(polyoxyethylene)amino propyllauryl amide. Progress in Organic Coatings, 20 05, Vol. 54, pp. 91-98.
9. Gmez B., Likhanova N.V., Dominguez Aguilar M.A., Olivares O., Hallen J.M. and Martnez-Magadn J.M. Theoretical study of a new group of corrosion inhibitors. J. Phys. Chem. A., 2005, Vol. 109 (39), pp. 8950-8957.

*Махмудова Э.Г., канд. хим.наук, вед.науч.сотр.
лаборатории «Алициклические функциональные мономеры»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТРИ- И ТЕТРАЦИКЛИЧЕСКИХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ

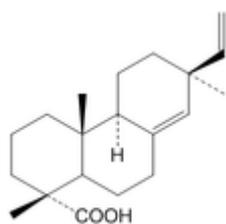
Аннотация. Представлен обзор результатов научных исследований в области применения три- и тетрациклических карбоновых кислот и их функционально замещенных производных. Показаны основные направления применения этих соединений, перспективы их использования в фармацевтической и других отраслях промышленности. Отмечается, что три- и тетрациклические кислоты могут быть применены в лакокрасочной, парфюмерной, косметической промышленности, а также в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: три- и тетрациклические карбоновые кислоты, смоляные кислоты, антимикробные препараты, сиккативы, фунгициды

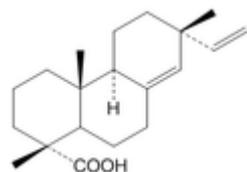
В настоящей работе показаны результаты исследований в области применения три- и тетрациклических карбоновых кислот, отмечены их основные представители и важнейшие направления их применения.

Одними из основных представителей трициклических кислот являются смоляные кислоты, имеющие общую формулу $C_{19}H_{27-31}COOH$. Эти кислоты вырабатываются всеми хвойными деревьями семейства сосновых и являются основной составной частью живицы, соснового осмола, талового масла и канифоли. В индивидуальном виде смоляные кислоты представляют собой бесцветные кристаллические вещества, способные при охлаждении затвердевать в аморфном состоянии. Эти кислоты в воде нерастворимы, однако хорошо растворяются в органических растворителях. В виде индивидуальных веществ смоляные кислоты ввиду экономической неэффективности процесса и нецелесообразности разделения, как правило, не выделяют. Смесь их в виде канифоли используют для различного применения и получения производных. Соли щелочных металлов смоляных кислот растворимы в воде и используются для проклейки бумаги и картона, как эмульгаторы. Нерастворимые соли смоляных кислот используются в качестве сиккативов и подслоев для других покрытий с целью увеличения адгезии. Эфиры смоляных кислот являются хорошими пленкообразователями и применяются в производстве лакокрасочных материалов. Некоторые смоляные кислоты обладают противовирусной активностью и используются как инсектракарициды, фунгициды, а также регуляторы роста растений.

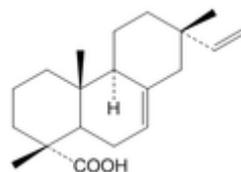
Основными представителями смоляных кислот являются:



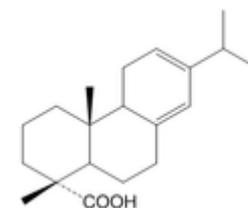
Пимаровая



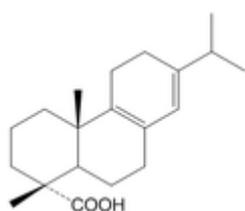
Сандракопимаровая



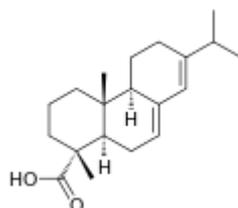
Изопимаровая



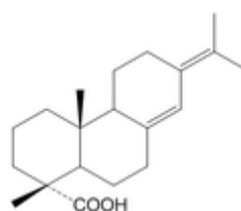
Левопимаровая



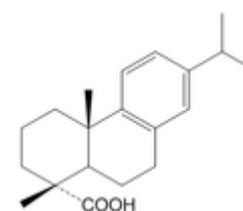
Палюстровая



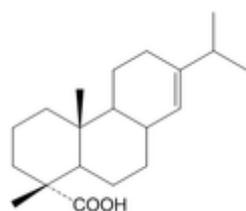
Абиетиновая



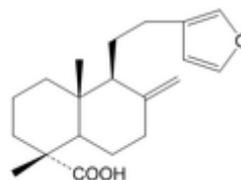
Неоабиетиновая



Дегидроабиетиновая



Дигидроабиетинвоая



Ламбертиановая

Так, в работе [1] изучен химический состав смоляных кислот живицы хвойных (*Pinus sylvestris*, *Picea exelsa*) методом газовой хромато-массспектрометрии с предварительной дериватизацией отобранных проб силилирующим реагентом. Установлено, что доминирующей компонентой смоляных кислот нативной живицы этих хвойных, является дегидроабиетиновая кислота (40-60%), что определяется, предположительно, стадией депротонирования промежуточного абиет-8,14-енил-13 катиона в процессе биосинтеза.

Статья [2,3] посвящена изучению подофилла шеститычиночного. (*Podophyllumhexandrum* Royle), культивируемого на Северном Кавказе. В работах изложены результаты исследования компонентного состава жирного масла семян подофилла шеститычиночного. Впервые в масле семян этого растения идентифицировано 20 жирных кислот: линолевая, олеиновая, гексадекановая, дегидроабиетиновая, абиетиновая, стеариновая и др. Полученные данные можно использовать для разработки новых эффективных фитопрепаратов.

Показано [4], что продуктами сверхкритической экстракции древесины *Pinus sylvestris* L. диоксидом углерода являются порошкообразная канифоль и живичный экстракт, суммарный выход которых достигал 25 % от веса древесины.

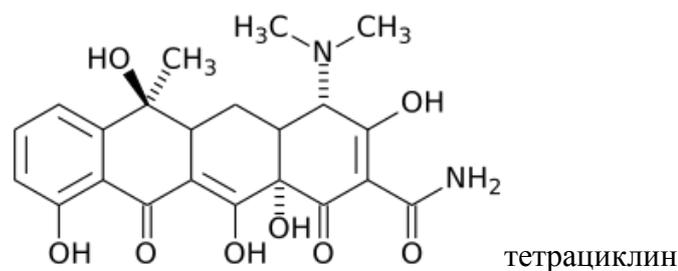
Полученные порошкообразная канифоль и живичный экстракт являются чистыми высококачественными продуктами, в состав которых в основном (до 56,9 %) входят смоляные кислоты (изопимаровая, пимаровая, дегидроабиетиновая, абиетиновая). Внедрение способа сверхкритической экстракции сосновой древесины в производство позволит получать значительное количество чистых живичных материалов без высоких технологических затрат

Рассмотрены проблемы химии дитерпеновых (смоляных) кислот, продуцируемых лесными хвойными деревьями России. Главным объектом обсуждения являются кислоты, получаемые технологичными методами из живиц, канифоли, а также экстракцией отходов лесопромышленного комплекса. Новым в подходе является представление производных смоляных кислот как предмета тонкого органического синтеза и медицинской химии. Впервые обобщены данные о фармакологических свойствах смоляных кислот и их производных, полученных путем целенаправленного синтеза. Собраны сведения о фармакологии растительных метаболитов, имеющих родственные структуры с обсуждаемыми смоляными кислотами [5].

Канифоль представляет собой смолу хвойных деревьев, основным компонентом которой является абиетиновая кислота. Проведен сравнительный ^1H и ^{13}C ЯМР-анализ термических реакций двух образцов канифоли и выделенной из нее абиетиновой кислоты при температурах 190 и 220°C с открытым доступом воздуха [6,7]. В исходных образцах присутствовали 7 смоляных кислот: абиетиновая, дегидроабиетиновая, изопимаровая, неоабиетиновая, палюстровая, пимаровая и сандаракопимаровая. В выделенной абиетиновой кислоте (82,9%) в качестве примеси присутствовали дегидроабиетиновая, изопимаровая, неоабиетиновая и палюстровая кислоты. Было установлено, что нагревание канифоли при 190°C приводит к обратимой изомеризации смоляных кислот абиетанового скелета с установлением нового соотношения их содержания.

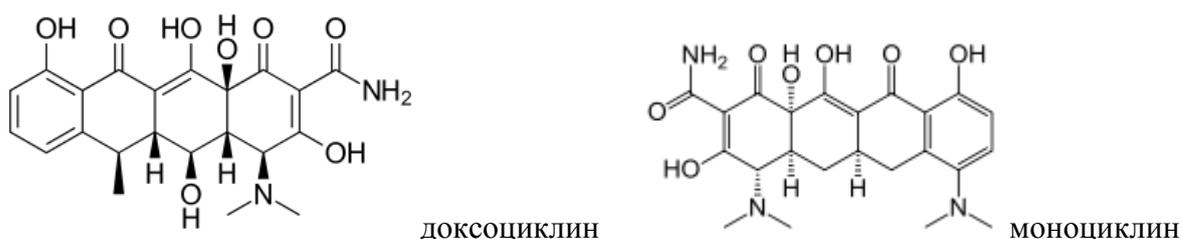
В работе [8] предложен способ получения карбоксамидов изопимаровой кислоты, обладающих анальгетической активностью.

Основными представителями тетрациклических кислот являются тетрациклины, являющиеся антибиотиками класса поликетидов. В группу тетрациклинов входят несколько амидных производных тетрациклических кислот, обладающих общим спектром и механизмом антимикробного действия, близкими фармакологическими характеристиками. Их отличие заключается в степени антибактериального действия, особенностями всасывания, метаболизма и др. Основным представителем этого класса тетрациклических кислот является тетрациклин [9].



В работе [10] сообщается, что тетрациклины – это антибиотики широкого спектра действия, обнаруженные как натуральные продукты с исключительными биологическими и химическими свойствами против грамположительных и отрицательных бактерий. Многие члены этого семейства также обладают некоторыми неантибактериальными свойствами, такими как противовоспалительное действие, иммунодепрессант и ингибирование липазы. Различные исследования показывают взаимосвязь структурной активности семейства тетрациклинов, которая показывает биоактивность, силу и селективность по отношению к биологической мишени, в частности, зависит от модификации нижних и верхних периферических зон тетрациклинового скелета.

Показано [11], что аналоги тетрациклина ингибируют матриксные металлопротеиназы и вызывают апоптоз в некоторых типах раковых клеток. В настоящем исследовании цитотоксические эффекты доксициклина TCNA (DOXY), миноциклина (MINO) и химически модифицированного тетрациклина-3 (COL-3) были исследованы на линии клеток острого миелоидного лейкоза человека HL-60. Все три соединения вызывали сильные цитотоксические эффекты и гибель клеток. Эти результаты показывают, что тетрациклины обладают терапевтическим потенциалом при лейкемии.

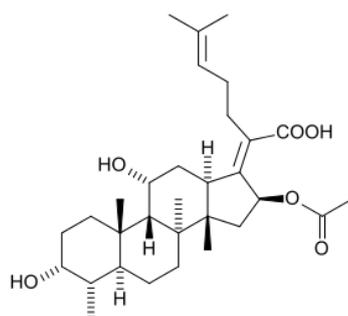


В работе [12] предложена новая стратегия лечения ранних раковых поражений и запущенных метастатических заболеваний посредством избирательного нацеливания на раковые стволовые клетки, также известные как клетки, инициирующие опухоль. Для этой цели были опробированы 7 известных антибиотиков, среди которых наилучшие результаты показали тетрациклиновые антибиотики.

Отмечается, что семейство тетрациклинов включает тетрациклин, доксициклин и миноциклин, которые на протяжении десятилетий эффективно использовались в качестве

антибиотиков. Новые применения этих соединений появились после того, как было обнаружено их влияние на функцию митохондрий. Цитостатическая и цитотоксическая активность этих соединений была показана против клеточных линий различного происхождения опухолей. Кроме того, тетрациклины и химически модифицированные тетрациклины подавляют активность нескольких матриксных металлопротеиназ. Учитывая важность этих ферментов для инвазии опухолевых клеток и способности к метастазированию, необходимо изучить возможность использования тетрациклинов в терапии рака. Авторы получили удовлетворительные результаты в этих исследованиях [13].

Еще одним важным представителем тетрациклических кислот является фузидовая кислота. Она представляет собой антибиотик, выделяемый из культуральной жидкости гриба *Fusidium coccineum*. Фузидиевая кислота активна главным образом в отношении грамположительных микроорганизмов. Кислоту используют при заболеваниях, вызываемых микроорганизмами, устойчивыми к другим антибиотикам. Она малотоксична, практически не оказывает побочного действия.



фузидовая кислота

Так, в работе [14] отмечается, что фузидовая кислоты (FA) и ее натриевая соль - фузидат (SF) имеют проблемы проникновения в кожу и стабильность, приводящие к снижению их активности. Таким образом, целью данного исследования была разработка наноэмульгелей FA и SF для улучшения антибактериальной активности препаратов. Показано, что наноэмульгели являются многообещающей системой доставки FA и SF, которая помогает улучшить стабильность и антибактериальную активность лекарств.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что основными областями применения три- и тетрациклических кислот являются парфюмерная, косметическая и лакокрасочная отрасли промышленности, а также в сельском хозяйстве. Кроме того, многие представители этого класса органических соединений обладают высокой биологической активностью, в связи с чем успешно применяются в фармакологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Племенков В.В. К вопросу о нативном содержании смоляных кислот в живицах хвойных / В.В.Племенков, С.А.Апполонова, Д.А.Кирлица // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. – 2004. – Т.5, № 1. – С. 30-32.

2. Лукашук, С.П. Жирнокислотный состав масла подофила шеститычиночного / С.П.Лукашук // Научные ведомости. – 2012. – Т. 19, № 16 – с. 167-169
3. Лукашук, С.П. Биоэлементный состав подофила шеститычиночного / С.П.Лукашук // Фармация и фармакологию – 2014. – Т 2, № 5. – С.8-10
4. Бакиер С. Альтернативный способ получения сосновой живицы методом сверхкритической экстракции диоксидом углерода / С. Бакиер, Э. Байко, Н.В. Черных, В.П.Флейшер // Лесной журнал. – 2016. – № 6. – С. 130-141.
5. Толстиков Г.А. Смоляные кислоты хвойных России. Химия, фармакология. / Г.А.Толстиков, Т.Г.Толстикова // Изд-во Гео. – 2011. – Новосибирск. – 391 с.
6. Скаковский Е.Д. ЯМР-анализ термических реакций смоляных кислот канифоли / Е.Д.Скаковский, Л.Ю.Тычинская, С.В.Матвейчук, А.Ю.Клюев // Труды БГТУ. Серия 2. – № 1. – С. 74-81.
7. Латышевич И.А. Структура основных компонентов модифицированных терпеноидномалеиновых аддуктов / И.А.Латышевич, Е.И.Гапанькова, А.Ю.Клюев, Н.Г.Козлов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2019. –Т. 226. – С.171-184.
8. Патент RU 0002726613, 2019 – Карбоксамиды изопимаровой кислоты, обладающие анальгетической активностью / М.А.Громова, Ю.В.Харитонов.
9. Chopra, I. Tetracycline Antibiotics: Mode of Action, Applications, Molecular Biology, and Epidemiology of Bacterial Resistance / I.Chopra, M.Roberts // Microbiol. Mol. Biol. Rev. – 2001. – Vol. 65, N 2. – pp. 232-260.
10. Tariq, S. Tetracycline: Classification, Structure Activity Relationship and Mechanism of Action as a Theranostic Agent for Infectious Lesions-A Mini Review / S.Tariq, S.Faheem, A.Rizvi, U.Anwar / Biomedical Journal of Scientific and Technical Research. – 2018. – Vol. 7, N 2. – pp. 321-327.
11. Song, H. Cytotoxic effects of tetracycline analogues in acute myeloid leukemia / H. Song, M. Fares, K. Maquire, A. Siden // PLoS One. – 2014. – Vol. 9, N 12. – pp. 114-117.
12. Lamb, R. Antibiotics that target mitochondria effectively eradicate cancer stem cells, across multiple tumor types: Treating cancer like an infectious disease / R.Lamb, B. Ozsvari, C. Lissanti, H. Tanovitz // Oncotarget. – 2015. – N 6. – pp. 4569-4584.
13. Saikali, Z. Doxycycline and other tetracyclines in the treatment of bone metastasis / Z. Saikali, G. Sinah // Anticancer Drugs. – 2003. – Vol. 14, N 10. – pp. 773-778.
14. Eid, A. Antibacterial Activity of Fusidic Acid and Sodium Fusidate Nanoparticles Incorporated in Pine Oil Nanoemulgel / A. Eid, J. Istateveb, N. Salhi // Dovepress. – 2019. –Vol. 14. – pp. 9411-9421.

*Пашаева З.Н., канд.хим.наук, доцент
лаборатории «Функциональные олигомеры»
Института Нефтехимических процессов
Национальной Академии Наук Азербайджана
(Баку, Азербайджан)*

ПРИМЕНЕНИЕ ХИРАЛЬНЫХ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Аннотация. В рассмотренной статье представлен обзор научных результатов в области использования хиральных ионных жидкостей в различных химических процессах. Показаны перспективы применения хиральных ионных жидких катализаторов и растворителей в химических реакциях. Отмечается, что за последние десять лет интерес и количество публикаций, связанных с хиральными ионными жидкостями, выросло в геометрической прогрессии.

Ключевые слова: хиральные ионные жидкости, хиральность, пиридиновые и имидазолиновые комплексы, зеленая химия, растворители

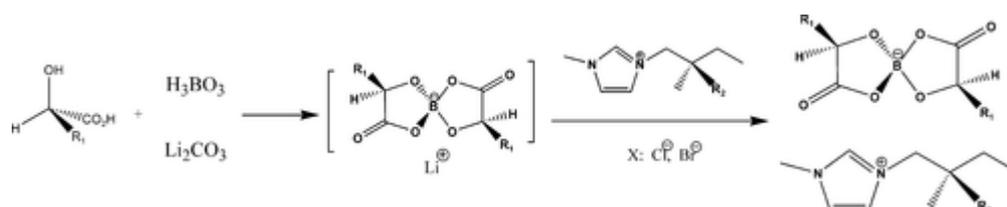
Ионные жидкости (ИЖ) – это химические соединения, состоящие из ионов с температурой плавления ниже 100°C, обладающие конструктивными особенностями. ИЖ обычно используются в качестве так называемых зеленых растворителей, реагентов или высокоэффективных катализаторов в различных химических процессах. Огромный потенциал применения ИЖ оправдывает растущий интерес к этим соединениям. В последнее десятилетие все большее внимание уделяется разработке новых методов синтеза стабильных хиральных ИЖ и их применению в различных методах разделения. Начало успешного использования ХИЖ для разделения энантиомеров относится к 1990-м годам. Большинство хиральных ИЖ основаны на хиральных катионах или хиральных анионах. Существует также ограниченное количество ХИЖ, содержащих как хиральный катион, так и хиральный анион. Из-за большого молекулярного разнообразия обоих ионов, из которых по крайней мере один имеет хиральный центр, есть возможность разработать большое количество оптически активных структур, тем самым расширяя диапазон применений ХИЖ. Исследования с использованием ХИЖ только недавно стали более популярными. Однако это область, которая все еще имеет большой потенциал для будущего развития. Обзор [1] был направлен на описание разнообразия структур, свойств и примеров применения ХИЖ в качестве новых хиральных твердых материалов и хиральных компонентов анизотропной среды, обеспечивающих хиральное распознавание энантиомерных аналитов, что полезно в жидкостной хроматографии, противоточной хроматографии и др. различных методах экстракции на основе ХИЖ, включая системы водной двухфазной экстракции, двухфазные системы твердое тело – жидкость, системы экстракции жидкость – жидкость с гидрофильными ХИЖ, системы экстракции жидкость – жидкость с гидрофобными ХИЖ,

твердофазная экстракция и методы индуцированного осаждения, разработанных в последние годы. Растущий спрос на чистые энантиомеры в фармацевтической и пищевой промышленности вызывает дальнейшее развитие в области систем экстракции и разделения, модифицированных ХИЖ, что подчеркивает их доступность и экологичность как хиральных селекторов, так и растворителей.

За последние десять лет интерес и количество публикаций, связанных с ИЖ, выросло в геометрической прогрессии. До сих пор они преимущественно использовались в органическом синтезе и разделении. Однако их использование быстро распространяется и на другие области науки и техники. Исследования с использованием ХИЖ были гораздо более ограниченными и только недавно вышли на передний план. В работе [2] авторы рассматривают синтез ХИЖ и их использование.

Авторы работы [3] синтезировали серию структурно новых ХИЖ, которые имеют либо хиральный катион, либо хиральный анион, либо и то, и другое. Катионы представляют собой имидазолиевую группу, а анионы основаны на борат-ионе со спиральной структурой и хиральными заместителями. Обе (или все) стереоизомерные формы каждого соединения в серии могут быть легко синтезированы в оптически чистой форме с помощью простого одностадийного процесса из коммерчески доступных реагентов. Помимо простоты приготовления, большинство ХИЖ этой серии являются жидкими при комнатной температуре с температурой превращения твердого вещества в жидкость до -70°C и обладают относительно высокой термической стабильностью (по крайней мере, до 300°C). Круговой дихроизм и результаты рентгеновской кристаллографии подтверждают, что реакция образования хирального спирального борат-аниона является стереоспецифической, а именно: образовался только один из двух возможных спиральных стереоизомеров. Результаты ЯМР-исследований, включая ^1H $\{^{15}\text{N}\}$ ЯМР показывают, что эти ХИЖ проявляют как внутримолекулярное, так и межмолекулярное энантиомерное распознавание. Было обнаружено, что внутримолекулярный хиральный анион ИЖ проявляет хиральное распознавание по отношению к катиону. В частности, для хиральной ИЖ, состоящей из хирального аниона и рацемического катиона, энантиомерное распознавание хирального аниона по отношению к обоим энантиомерам катиона приводит к выраженным различиям в полосах ЯМР энантиомеров катиона. Было обнаружено, что хиральное распознавание зависит от диэлектрической проницаемости растворителя, концентрации и структуры ИЖ. Более сильное энантиомерное распознавание было обнаружено в растворителе с относительно более низкими диэлектрическими постоянными (CDCl_3 по сравнению с CD_3CN) и при более высокой концентрации ИЖ. Кроме того, более сильное хиральное распознавание было обнаружено для анионов с относительно большей группой

заместителей (например, хиральный анион с фенилметильной группой демонстрирует более сильное хиральное распознавание по сравнению с таковым с фенильной группой, а анион с изобутильной группой имеет самое слабое хиральное распознавание). Было также обнаружено, что хиральные анионы обнаруживают межмолекулярное хиральное распознавание. Энантиомерная дискриминация была обнаружена для хиральной ИЖ, состоящей из хирального аниона и ахирального катиона, по отношению к другой хиральной молекуле, такой как производное хинина.



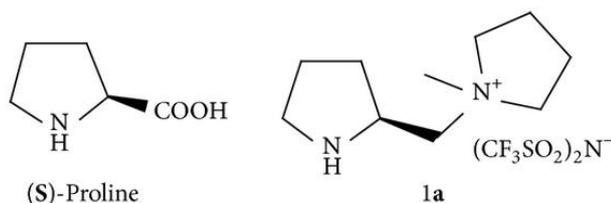
Отмечается [4], что до последних пяти лет хиральные ионные растворители практически не исследовались. Эта область, значение которой возрастает, может стать обновлением химии хиральных растворителей. Приведенные до сих пор примеры созданы либо из хирального набора (аминокислоты, гидроксикислоты, амины, аминспирты, терпены и алкалоиды), либо путем асимметричного синтеза; они могут иметь центральную, осевую или плоскую хиральность. В работе приведен обзор современных приложений в асимметричном синтезе, ферментативной химии, хиральной хроматографии и ЯМР. Также обсуждается их использование в области жидких кристаллов и для стереоселективной полимеризации.

ИЖ обладают особыми свойствами и, следовательно, называются жидкими электролитами, ионными расплавами, ионными стеклами, плавленными солями, жидкими солями, ионными жидкостями, дизайнерскими растворителями, зелеными и будущими растворителями [5]. Ахиральные и хиральные ИЖ использовались для энантиосепарации различных рацематов в высокоэффективной жидкостной хроматографии и капиллярном электрофорезе. ХИЖ получили хорошую репутацию в высокоэффективной жидкостной хроматографии и капиллярном электрофорезе благодаря своим удивительным свойствам. В этом обзоре [5] обсуждается применение ахиральных и хиральных ИЖ в энантиосепарациях в высокоэффективной жидкостной хроматографии и капиллярном электрофорезе. Кроме того, были также предприняты попытки подчеркнуть токсичность и перспективность этих ИЖ.

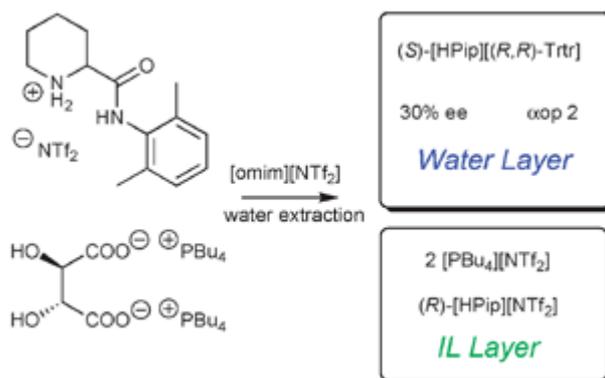
Несмотря на возрастающий фундаментальный и практический интерес к электрохимии в ИЖ, исследование *ХИЖ* ввиду *энантиоселективной* электрохимии и электроанализа удивительно актуально [6]. В этом исследовании семейство ХИЖ на основе природных хиральных строительных блоков, легко синтезируемых, подробно

охарактеризовано с точки зрения термических и электрохимических свойств, что позволяет получить ценную информацию о взаимосвязях структура-свойство за счет систематичности доступного семейства. Кроме того, они проходят серию тестов хирального электроанализа. Циклическая вольтамперометрия в объемных ХИЖ показывает небольшие, но статистически значимые различия потенциалов для энантиомеров двух совершенно разных хиральных зондов, что является интересным результатом, поскольку энантиодискриминация с точки зрения разности потенциалов в хиральной вольтамперометрии. Настоящий первый пример энантиоселективной вольтамперометрии в среде ХИЖ *со стереоцентрами в качестве источников локализованной хиральности* также предлагает важное и до сих пор отсутствующее подтверждение внутреннего превосходящего уровня *присущей хиральности*.

Приготовлены ХИЖ, исходя из (S)-пролина, и оценена способность хирального катализатора в реакции Михаэля транс- β -нитростирола и циклогексанона [7]. Все реакции проводили в гомогенных условиях без какого-либо растворителя, за исключением избытка циклогексанона. Хиральный ионный жидкий катализатор (1a) с делокализованным положительным зарядом и объемным катионом пирролидиния демонстрирует превосходные выходы (до 92%), диастереоселективность (син/анти = 96/4) и энантиоселективность (до 95% e.e.) и может быть повторно использован по крайней мере три раза, без потери каталитической активности. Такие результаты продемонстрировали многообещающий новый подход к экологически чистому и экономичному хиральному синтезу с использованием ХИЖ в качестве хирального катализатора и хиральной среды.



В работе [8] из двух исходных ИЖ путем одновременного ионного обмена получают две другие ИЖ. Гидрофобные ионы объединяются в гидрофобном слое, тогда как гидрофильные ионы собираются в воде. Этот метод рассматривается как вариант процесса, в котором энантиомер рацемической смеси предпочтительно экстрагируется с помощью воды.

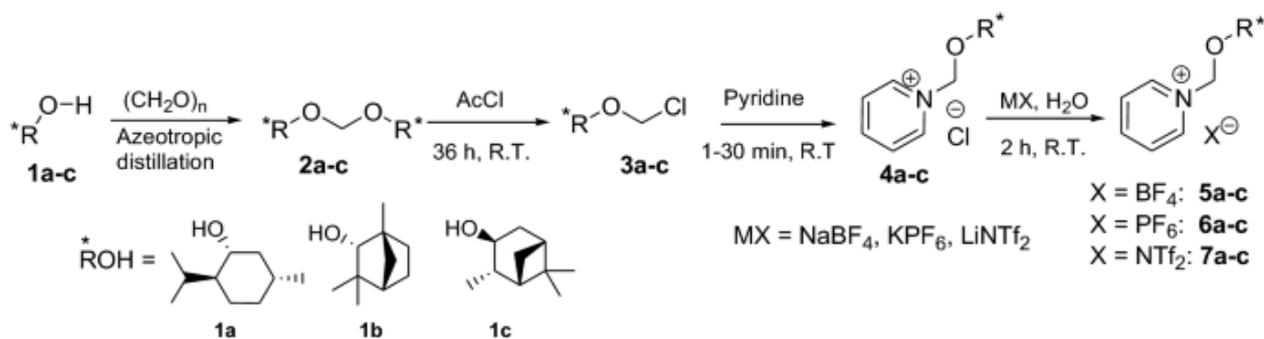


Обзор [9] призван обобщить область исследований ХИЖ за последние два года. Наряду с синтезом новых ХИЖ освещается их применение. Кроме того, кратко описывается синтез ионных жидкостей для конкретных задач, также известных как функционализированные хиральные ионные жидкости, и их применения.

В обзорной работе [10] сообщается, что в последнее десятилетие катализу ионными жидкостями уделяется большое внимание из-за разнообразия каталитических реакций, которые были успешно проведены в таких чистых средах для зеленой химии, особенно в синтетических и каталитических превращениях. Катализ с ИЖ - одна из наиболее многообещающих экологически безопасных реакций в каталитической науке. ИЖ имеют ряд преимуществ, заключающихся в том, что они используются в качестве альтернативных растворителей в ходе каталитических реакций по сравнению с традиционными летучими органическими растворителями. ИЖ обладают одним из наиболее важных преимуществ, заключающимся в более низком давлении пара, что способствует развитию более экологичных каталитических технологий. По этой причине (низкая летучесть) ИЖ называют зелеными растворителями. Разработка хиральных ионных жидкостей и их применение в асимметричном синтезе привлекли большое внимание, поскольку эти реакции нашли широкое применение в синтезе хиральных лекарств и в фармацевтической промышленности. Асимметричная индукция в основном достигается за счет использования хиральных субстратов или реагентов, хиральных катализаторов или ферментов. Есть также ряд структурно модифицированных ИЖ, синтезированных при комнатной температуре. Этот обзор посвящен ионным жидкостям имидазолия, которые обладают хиральностью либо по имидазолию, либо по анионной части.

Эффективный синтез без растворителей нового семейства функционализированных ХИЖ на основе катиона пиридиния был разработан из недорогих хиральных терпеноидных спиртов в работе [11]. Исчерпывающая характеристика была проведена с использованием современных методов, таких как ESI-MS, ATR FT-IR и ЯМР (^1H , ^{13}C , ^{11}B , ^{31}P , ^{19}F) спектроскопия. Термические свойства этого нового класса ХИЖ были изучены методами

ТГА и ДСК. Каталитический потенциал синтезированных ХИЖ также оценивали в асимметричном восстановлении прохиральных ацетофенонов.



В работе [12] проведены исследования биотической активности восьми ХИЖ с природным компонентом в виде (-)-ментола с конфигурацией (1R,2S,5R) против базидиомицетов и несовершенных грибов. Оптически активные соли имидазолия были протестированы следующим образом: несколько асимметричных хлоридов 3-алкил-1-[(1R,2S,5R)-(-)-ментоксиметил]имидазолия с различными алкильными заместителями (от метилового до додецил) и один симметричный 1,3-бис [(1R,2S,5R)-(-)-ментоксиметил]имидазолий хлорид, содержащий два (1R,2S,5R)-(-)-ментольных заместителя. Микологические тесты проводились с грибами бурой и белой гнили, а также с мицелиальными грибами, то есть плесневыми грибами и грибами синей гнили. Новые оптически активные соединения продемонстрировали разнообразную фунгицидную эффективность, которая зависела от химической структуры функциональных групп. Природный (-)-ментоловый компонент, введенный в качестве заместителя в ионные жидкости, оказался оптически активным соединением с активностью в отношении разрушающих древесину грибов. (1R,2S,5R)-(-)-ментол был особенно активен против тестируемых грибов. Фунгицидная ценность имидазолия хлорида с двумя (-)-ментоловыми заместителями в отношении *Coniophora puteana* составляла от 1,8 до 2,9 кг/м³.

Авторы работы [13] сообщают о синтезе и характеристике ХИЖ на основе эфиров аминокислот, производных хлорида трет-бутилового эфира L- и D-аланина. Синтез осуществлялся посредством анионного метатезиса-реакции между коммерчески доступными хлоридами трет-бутилового эфира L- и D-аланина с использованием различных противоионов, таких как бис(трифторметан)сульфонимид лития, нитрат серебра, лактат серебра и тетрафторборат серебра. Обе энантиомерные формы были получены, что подтверждается полосами противоположного знака в спектрах кругового дихроизма. Бис(трифторметан)сульфонимиды трет-бутилового эфира L- и D-аланина были получены в виде жидкостей при комнатной температуре и, что удивительно, показали наивысшую термическую стабильность. (до 263°C). Кроме того, ИЖ продемонстрировали способность

распознавания энантиомеров, о чем свидетельствует расщепление сигнала рацемической натриевой соли Мошера с использованием жидкого состояния ^{19}F ЯМР и флуоресцентной спектроскопии. Трет-бутиловый эфир L- и D-аланина хлорид привел к твердым солям с нитрат-, лактат- и тетрафторборат-анионами. Это иллюстрирует наблюдаемую ранее возможность настройки синтеза ИЖ, что приводит к получению ионных жидкостей с различными свойствами как функции изменения аниона.

Отмечается [14], что ИЖ обладают рядом уникальных свойств; следовательно, они вызвали большой интерес как экологически чистые среды для синтеза, анализа, катализа, разделения и обеспечения энергии. В последнее время интерес также привлекли ХИЖ, полученные из природных аминокислот, обладающие хиральностью, биоразлагаемостью, пониженной токсичностью и высокой биосовместимостью. В этой работе представлен обзор конструкции, синтеза, свойств и применения этих новых ХИЖ, полученных из природных аминокислот. Это текущая область исследований, которая готова к быстрому развитию и расширению.

Разделение энантиомеров остается серьезной проблемой для фармацевтической промышленности. В работе [15] были синтезированы и охарактеризованы восемь ХИЖ, непосредственно полученных из «хирального реагента», с целью разработки энантиоселективных систем для хирального разделения. Согласно их хиральным катионам, три разные группы ХИЖ, а именно на основе хинина, L-пролина и L-валина, и их способности распознавать энантиомеры оценены экспериментально. Для этой цели диастереомерные взаимодействия между рацемической смесью натриевой соли кислоты Мошера и ХИЖ изучали с помощью спектроскопии ЯМР ^{19}F . Замечательная дисперсия химического сдвига, вызванная некоторыми ХИЖ демонстрируют их потенциальное применение в хиральном разрешении. Также были рассмотрены теплофизические свойства и экотоксичность этих ХИЖ в отношении морских бактерий *Aliivibrio fischeri*.

Применение ХИЖ в органическом катализе и синтезе также было рассмотрено в работах [16-23].

ЛИТЕРАТУРА

1. Flieger, J. Chiral Ionic Liquids: Structural Diversity, Properties and Applications in Selected Separation Techniques / J. Flieger, M. Tatarczak, J. Feder-Kubis // *Inter. Journal of Moleculr Sciences*. – 2020.- Vol. 21, N 12. – Pp. 4253-4275.
2. Ding, J. Chiral Ionic Liquids: Synthesis and Applications / J. Ding, D. Armstrong // *Chirality*. – 2005. – Vol. 17, N 5. – Pp. 281-292.
3. Shaofang, Y. Chiral Ionic Liquids: Synthesis, Properties, and Enantiomeric Recognition / Y. Shaofang, S. Linderman, C. Tran // *J. Org. Chem.* – 2008. – Vol. 73, N 7. – Pp. 2576-2591.
4. Baudequin, C. Chiral ionic liquids, a renewal for the chemistry of chiral solvents? Design, synthesis and applications for chiral recognition and asymmetric synthesis // C. Baudequin,

- D. Bregeon, J. Levillain, F. Guillen // *Tetrahedron Asymmetry*. – 2005. – Vol. 16, N 24. – Pp. 3921-3945
5. Hussain, A. Future of Ionic Liquids for Chiral Separations in High-Performance Liquid Chromatography and Capillary Electrophoresis / A. Hussain, M. Alajmi, I. Hussain, I. Ali // *Critical Review on Analytical Chemistry*. – 2019. Vol. 49, N 4. – Pp. 289-305
 6. Mariangelal, L. A family of chiral ionic liquids from the natural pool: Relationships between structure and functional properties and electrochemical enantiodiscrimination tests / L. Mariangelal, S. Amaboldi, E. Husanu, S. Greechi // *Electrochimica Acta*. – 2019. – Vol. 298, N 3. – Pp. 194-209
 7. Nobuoka, K. Proline Based Chiral Ionic Liquids for Enantioselective Michael Reaction / K. Nobuoka, S. Kitaoka, T. Kojima, Y. Kawano // *International Journal of Organic Chemistry*. – 2014. – N 2. – Pp. 421-429
 8. Zgonnik, V. Synthesis of chiral ionic liquids by ion cross-metathesis: *en route* to enantioselective water-ionic liquid extraction (*EWILE*), an eco-friendly variant of the *ELLE* process / V. Zgonnik, C. Zedde, Y. Genisson, M-R. Mazieres // *Chemical Communications*. – 2021. – Vol. 48, N 26. – Pp. 4185-4187
 9. Winkel, A. Recent Advances in the Synthesis and Application of Chiral Ionic Liquids / A. Winkel, P. Vasu, G. Reddy, R. Wilhelm // *Synthesis*. – 2008. – N 7. – Pp. 999-1016
 10. Payra, S. Chiral Ionic Liquids: Synthesis and Role as Efficient Green Catalyst in Asymmetric Synthesis / S. Payra, A. Saha, S. Banerjee // *Current Organocatalysis*. – 2017. – Vol. 4, N 1. – Pp. 2174-2186
 11. Gondal, H. New alkoxyethyl-functionalized pyridinium-based chiral ionic liquids: synthesis, characterization and properties / H. Gondal, S. Mumtaz, A. Abbaskhan, N. Mumtaz // *Chemical Papers*. – 2020. – Vol. 74. – Pp. 2951-2963
 12. Zabielska, J. Chiral ionic liquids with a (–)-menthol component as wood preservatives / J. Zabielska, J. Feder-Kubis, A. Stangierska, P. Przybylski // *De Gruyter*. – 2017. – N 5. – Pp. 2016-2021
 13. Bwambok, D. Synthesis and Characterization of Novel Chiral Ionic Liquids and Investigation of their Enantiomeric Recognition Properties / D. Bwambok, H. Marwani, V. Fernand, S. Fakayode // *Chirality*. – 2008. – Vol. 20, N 2. – Pp. 151-158
 14. Chen, X. Advances in chiral ionic liquids derived from natural amino acids / X. Chen, X. Li, A. Hu, F. Wang // *Tetrahedron Asymmetry*. – 2008. – Vol. 19, N 1. – Pp. 1-14
 15. Sintra, T. Synthesis and characterization of chiral ionic liquids based on quinine, L-proline and L-valine for enantiomeric recognition / T. Sintra, M. Gantman, S. Ventura, J. Coutinho // *Journal of Molecular Liquids*. – 2019. – Vol. 283. – Pp. 410-416
 16. Wang, Y. Synthesis and application of novel chiral ionic liquids derived from alpha-pinene // Thesis New Jersey Institute of Technology. – 2003. – USA.- 662 p.
 17. Cui, X. Enantioseparation of flurbiprofen enantiomers using chiral ionic liquids by liquid liquid extraction / X. Cui, Q. Ding, R-N. Shan // *Chirality*. – 2019. – Vol. 31, N 6. – Pp. 457-467
 18. Singh, A. Chiral Ionic Liquids: Design, Synthesis and Applications in Asymmetric Organo- Catalysis / A. Singh, H. Kumar Chapra // *Current Organic Synthesis*. – 2017. – N 5. – Pp. 356-362
 19. Kaur, N. Synthesis and Application of (S)-Nicotine-Based Chiral Ionic Liquids in Enantiomeric Recognition by Using Fluorescence Spectroscopy / N. Kaur, J. Rahim, R. Rai, H. Chapra // *Chemistry Select*. – 2021. – N 4. – Pp. 234-238
 20. Zulio, V. Exploiting isohexide scaffolds for the preparation of chiral ionic liquids tweezers / V. Zulio, M. Goreski, L. Guazzelli, A. Mezzetta // *Journal of Molecular Liquids*. – 2021. – N 3. – Pp. 723-729.
 21. Janus, E. Chiral pyrrolidinium salts derived from menthol as precursor – synthesis and properties / E. Janus, M. Gano // *Polish Journal of Chemical Technology*. – 2017. – Vol. 19, N 3. – Pp. 92-98.

22. Miao, C. Synthesis of Novel Chiral Ionic Liquids Based on (–)-Menthyl Isonicotinate / C. Miao, T. Xiaohua, Z. Xiang, J. Wu // *Synthetic Communications*. – 2012. – Vol. 42, N 17. – Pp. 2555-2563.

23. Rizvi, S. Synthesis, Characterization and Application of Novel Chiral Ionic Liquids and their Polymers in Micellar Electrokinetic Chromatography / S. Rizvi, S. Shamsi // *Anal. Chem.* – 2006. – Vol. 78, N 19. – Pp. 7061-7069.

К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЗМА НАРУШЕНИЯ СИММЕТРИИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ЭВОЛЮЦИОННОЙ КАРТИНОЙ НАШЕГО МИРОЗДАНИЯ И ДРУГИМ СОПУТСТВУЮЩИМ ПРОБЛЕМАМ

Аннотация. В статье рассматриваются различные (по материалам статей) случаи нарушения симметрии, которые обладают не меньшим значением чем сам принцип симметрии, поскольку именно принцип нарушение симметрии ответственен за разнообразие и многообразие нашего Мироздания. Принцип нарушения симметрии рассматривается на основе сплетения (сцепления) групп из теории погружения в теории Галуа в привязке с некоторыми объектами топологии, восходящей к Дж. Адамсу. При этом утверждается, что это нарушение происходит в результате постоянно повышающейся энтропии (хаоса) и соответствующему ей принципу наименьшего действия из теоретической механики. В смысле, нарушение симметрии – есть неизбежный запрос на выход из конкретной ситуации именно в сторону эволюционирования нашего Мироздания. Попутно, с изложением с позиции некоего обзора, ставятся конкретные задачи, исследуется роль трения в аспекте иррациональности как прообраз «хаоса» и «порядка» и всё это в рамках известного материалистического принципа единства и борьбы противоположностей.

Ключевые слова: симметрия, антисимметрия, тензор, группа, Галуа, аттрактор, хаос, порядок, диссимметрия, квилленезация, «регулятор», «инструментарий»

Введение

Известно, что принцип нарушения симметрии ответственен за разнообразие и многообразие нашего Мира. Без спонтанного нарушения симметрии не произошло бы разделение единого поля на разные взаимодействия определяющие облик Вселенной на данный момент. Попутно, здесь будут затрагиваться сопутствующие проблемы, например по части хаоса, порядка, трения и др. Изложение будет происходить в виде «взаимопроникновения» различных областей математических знаний. В связи с тем, что для энергии хаоса характерно отсутствие коллективного импульса элементов (который не может возникнуть за счёт внутренних сил), представим здесь некий математический анализ в аспекте того, как обстоит дело в этой области (проще говоря – как «управляются» с хаосом и чего от него хотят и где там математическая красота по П. Дираку). Вначале приведём некоторые известные положения (изложение приводится с позиций некоего обзора). И далее – последующее обсуждение с постановкой задач, с неким Проектом и Утверждением (теоремой) – см. далее по тексту.

А. Начнём со статьи [1], где проще говоря, рассматривается в контексте *суперсимметрии, супергравитации* (с размерностью $d = 10$ и 11), *теории струн*, а именно появление в бозонном секторе *антисимметричного* четырёхиндексного тензора F_{MNPQ} и

появление трёхиндексного *антисимметричного* тензорного поля F_{MNP} (соответственно для $d = 11$ и 10).

Далее, в рамках $(4+n)$ – мерной теории Эйнштейна-Картана с *антисимметричным* по всем индексам тензором *кручения* S_{MNP} и космологической постоянной выбирают лангранжиан. Но это кручение не имеет динамической части. Эту трудность обходят используя два пути. Суть их состоит в некой «манипуляции», например в $d = 11$ супергравитации *кручение* во внутреннем пространстве связано дуальным преобразованием с внутренними компонентами *антисимметричного* тензора – представлено как составное поле, т. е. идёт процесс самосогласования («адаптации»). Всё вышесказанное, имеет место в составном кручении и спонтанной компактификации теорий типа Калуцы-Клейна именно в рамках лангранжианства с соответствующими математическими зависимостями (т. е. происходит «фрагментарно» «подстраивание» «фактора» антисимметрии под известную теорию).

Б. В теории динамических систем центральное место занимают различные свойства гиперболичности (см. статью [2]). Анализ гиперболичности геодезического потока привёл к выделению класса Y - систем(или систем Аносова), которые характеризуются тем, что каждая траектория гиперболична. Проще говоря, гиперболичность означает сближение одних траекторий и разбегание других с экспоненциальной скоростью. В итоге – система быстро «забывает» своё прошлое, что ведёт к стохастичности поведения траекторий. Здесь стохастичность объясняется с помощью существования инвариантной меры. Пусть f – диффеоморфизм многообразия M , n – инвариантная относительно f вероятностная мера. Многообразию M с мерой n можно рассматривать как пространство элементарных событий. Тогда каждая функция $f(x)$ является случайной величиной, т.е можно говорить о случайном процессе: мера инвариантна – то процесс является стационарным. Если мера n не инвариантна, то процесс, не будет стационарным. Но, если в качестве n взять меру, абсолютно непрерывную относительно риманова объёма, *то исследуют предельные свойства процесса*. Предельные свойства определяются предельными точками последовательности мер $n_k = f^k n$. Здесь f – диффеоморфизм Аносова (или имеет место перемешивающий гиперболический аттрактор; существует и стохастический аттрактор и др.). В основе этой схемы построения инвариантной меры лежит построение и исследование свойств локальных устойчивых и неустойчивых многообразий. Например, есть теоремы, где рассматриваются как устойчивые так и неустойчивые многообразиями с соответствующими зависимостями.

Далее в статье [3], устанавливают фундаментальную формулу для стохастического дифференциала функции нескольких некоммутирующих квантовых процессов, дающую

некоммутативное и неадаптивное обобщение известной формулы Ито (основная формула классического стохастического исчисления). Всё это с рассмотрением диссипативности с конкретными зависимостями.

Также в [4], рассматривают, например, хаотические режимы в нелинейных средах (с уравнениями Курамото-Сивашинского и Курамото-Цузуки с перекачкой энергии, поведение наблюдаемое в пространстве параметров вблизи линии потери устойчивости) с изучением диссипативных сред. Заметим, что при изучении таких сред *происходит уменьшение числа степеней свободы*, эффективно описывающих систему. А уменьшение числа степеней свободы означает, что в системе происходит самоорганизация. Здесь, например, в качестве начальных данных используют функции *не обладающие пространственной симметрией*. Потом, при определённых условиях происходит выход на автомодельные решения (через «особые точки») с устойчивостью системы. Или, происходит изучение исходя из потери симметрии в решении, а потом при определённых условиях происходит выход на автомодельные решения с конкретными зависимостями.

В. Обсуждение.

Заметим, что вышесказанное подходит под соответствие принципа максимума энтропии принципу наименьшего действия. И всё равно, при определённых условиях, однозначно прослеживается какой-то рационализм, т. е. самоорганизация. Ведь наша Вселенная со всей этой энтропией, по факту всё равно пришла через миллионы/миллиарды лет к определённой самоорганизации (галактики, планеты, астероиды и т. п., наконец наша цивилизация).

Из приведённых выше (в п. 1 *А, Б*) известных положений, следует, что нарушение симметрии (или наличие антисимметрии), потеря устойчивости, стохастичность, некомутируемость и т. п. рассматривается как некий «повод», чтобы найти при определённых условиях для конкретной системы нечто рациональное, которое «встраивается» в известные теории, но при этом с условием эволюции аттрактора (замены на новый например). Напоминает всё это ситуацию, когда например, самолёт входит в штопор и понятно, что, пилоту его надо эффективно вывести из этого состояния. Ясно, что самолёт выйдет из этого состояния с помощью определённых согласно инструкциям манипуляциям с колонкой управления. А в общем имеем, что полёт прошёл успешно в «рамках» разрешённой техники пилотирования (пилот приобрёл опыт, т. е. он эволюционирует, становится настоящим профессионалом, в нашем смысле мы получили новый аттрактор).

Задача 1. Здесь представляется интересным, когда при стремлении к максимальной энтропии превносится, скажем так, к принципу наименьшего действия (добавляется) ещё и некая внешняя силовая функция. Будет ли наблюдаться саморганализация в этом случае?

(возможно временной фактор будет играть какую-то роль?). И при каких условиях возможно выйти на устойчивое состояние системы? И вообще, от этой внешней силовой функции может ли возникнуть за счёт внутренних сил коллективный импульс?

В статье [5], касающейся асимптотических разложения для модели с выделенными «быстрыми» и «медленными» переменными, происходит описание системой сингулярно возмущённых стохастических дифференциальных уравнений. Подобные модели служат хорошей аппроксимацией для математического описания движения многих динамических объектов, характеризуемых «разномасштабностью» скоростей изменения различных групп фазовых переменных. Например, строят модели динамических объектов, в которых учитывается влияние неконтролируемых случайных факторов, воздействующих на рассматриваемый объект. И здесь становятся актуальными модели с выделенными «быстрыми» и «медленными» переменными, задающиеся некоторыми системами стохастических дифференциальных уравнений. Возможно, к этому времени существуют уже более серьёзные и интересные наработки на эту тему.

Представление некоторого Проекта для дальнейшего исследования

Представим некий Проект, касающийся эволюции системы, являющийся результатом нарушения симметрии. В нём предполагается задействовать известные математические области знаний (в их «взаимопроникновении») в которых анализ аналогичен анализу теории Основ физики Эволюции – ОФЭ [6], в смысле построение нужного формализма с соответствующими уравнениями движения. Далее, это – симметризация в геометрической теории функций комплексного переменного [7] и изучение поведения при большом времени решений нелинейных эволюционных задач из [8] и др..

Задача №2. Здесь, представляется весьма интересным «интегрировать» известные уравнения из ОФЭ (см. [6]), или наоборот в зависимости упомянутые в п.п. 1А и 1Б.

А. Вначале начнём с [7], где рассматривается не только симметризация, но и процесс обратный симметризации, т. е. *диссимметризация*. Под симметризацией там понимают процесс уменьшения степени асимметричности объектов и в дальнейшем появления в них тех или иных элементов симметрии. *Диссимметризация* — процесс последовательного выпадения элементов симметрии. Вводится понятия: конденсатора C (есть всякая упорядоченная пара $C = (E_0, E_1)$ непересекающихся непустых замкнутых множеств E_0 и E_1), ёмкости конденсатора – $\text{cap } C$, потенциальной функции конденсатора $P_a v$.

Существуют разные симметризации, при этом вкратце дадим понятие *диссимметризации*.

Пусть z_0 — произвольная конечная фиксированная точка (т.е. аналог МТ — материальной точки), при этом из неё выходят фиксированные лучи в замкнутой

(комплексной) плоскости C_z под равными углами (аналог предполагаемых траекторий МТ). Через Φ обозначают группу симметрий в C_z , состоящую из суперпозиций отражений относительно прямых, проходящих через эти лучи, а также относительно прямых, проходящих через биссектрисы углов, образованных этими лучами. На этой плоскости C_z вводится симметричная структура $\{P_k\}$, (в дальнейшем $k = 1, 2, \dots, N$), как совокупность замкнутых углов P_k удовлетворяющим некоторым условиям. А вот совокупность поворотов l_k , называют *диссимметризацией* симметричной структуры, если для образов $S_k = l_k(P_k)$ выполняются определённые требования. Далее, пусть A — произвольная подмножество плоскости C_z . Введём обозначение *диссимметризации* — $\mathbf{Dis} A = \mathbf{U}l_k(A, P_k)$, при этом говорят, что множество A переходит в множество $\mathbf{Dis} A$ при диссимметризации l_k . За w обозначают потенциальную функцию конденсатора C , за f обозначают произвольное отображение группы Φ . Тогда функция $w(f(z))$ также является потенциальной для конденсатора C и $w(z)$ сравнимо с $w(f(z))$ — всё это возможно сопоставить с энергетическими составляющими (в определённых соотношениях) из ОФЭ. При этом, ёмкость конденсатора не увеличивается при переходе от несимметричного конденсатора к симметричному. Хотя, для любого конденсатора C , симметричного относительно группы Φ , справедливо неравенство:

$$\text{cap } C > \text{cap } \mathbf{Dis} C \quad (1),$$

т. е. ёмкость *диссимметричного* конденсатора именно в этом случае меньше симметричного и равенство достигается тогда, когда конденсатор C совпадает с конденсатором $\mathbf{Dis} C$ с точностью до поворота вокруг точки z_0 . Всё это можно сопоставить с механикой МТ в контексте нарушения симметрии и в аспекте понимания «глубины» неравенства (1), как «отступление» от симметрии.

Б. Напомним из п.3.3.2. (см. [6] – ОФЭ, стр. 141 и далее — уравнения движения системы), где приведено главное неравенство, касающееся сил (работа, совершаемая неоднородным полем внешних сил по перемещению системы, идёт на изменение как её внутренней энергии, так и энергии движения), в смысле она больше или равна работе, которая тратится на перемещение системы — сумма (\mathbf{S}) не может быть больше суммы модулей этих сил: $|\mathbf{S}^N F_i| < \mathbf{S}^N |F_i|, i = 1, 2, \dots, N$. Всё это достаточно хорошо согласуется в аспекте нелинейности системы (отвечающее за нарушение симметрии времени в результате преобразования энергии движения системы в любые другие её типы — есть эволюционная нелинейность) с аналогичным неравенством из [2] с *диссимметрией* в правой части, это

$$M(B, \{z_k\}^m, \{f_k\}^m < M(\mathbf{Dis} B, \{z_k\}^m, \{f_k\}^m) \quad (2).$$

Здесь, M — также модуль, B — произвольное открытое множество плоскости C_z , симметричное относительно группы Φ (в правой части с учётом *диссимметризации* - \mathbf{Dis}), $\{z_k\}^m$ — множество состоящее из одной или двух различных точек из B , совпадающих с

точкой z_0 (аналог МТ — материальной точки), либо с бесконечностью. Далее f_k - некоторая функция, $k = 1, m$, — положительные числа.

Диссиметризация применяется в теоремах искажения. Так называют утверждения, содержащие оценки модулей функций (см. (2)) и их производных. Эти теоремы связаны с задачами об экстремальном разбиении (совокупности областей), которые также связаны с модулями функций (2). Всё это возможно сопоставить с механикой СТ (структурированных тел) и получить различные оценки функций.

Ясно, что всё вышесказанное (с позиции нарушения симметрии) хорошо было бы рассматривать именно с позиции появления нового *аттрактора* и уничтожения старого.

Пока что вышеприведённый анализ рассмотрим с позиции устойчивости.

В [8] изучается поведение при большом времени решений нелинейных эволюционных задач. Рассматривают нелинейные слабые связанные кооперативные системы в полубесконечном цилиндре, причём некоторая область предполагается ограниченной с достаточно гладкой границей (подобные задачи возникают во многих Приложениях) с условием диссипативности.

Здесь, некоторые объекты: начальные данные, решения (функции), область притяжения и т. п. возможно сопоставить с объектами из [6] и [7] в аспекте изучения характера сходимости нестационарного решения к устойчивому стационарному, стабилизации и монотонности решений из [8] (понятно с условием наличия *диссиметризации*).

Что касается вышеупомянутого *аттрактора*, то здесь можно предложить известное уравнение Курамото-Сивашинского (дифференциальные уравнения в частных производных, изучается периодически краевая задача и вопросы бифуркации) и его обобщения из [9], т. е. два обобщения — это конечномерность *аттрактора* и *перекачка энергии* (всё это наблюдается при определённых условиях). *Энергия* здесь понимается как квадрат какой-либо соболевской нормы. Всё это возможно сопоставить с представленными здесь областями знаний во «взаимопроникновении».

В. К «физике возникающего».

Вначале, обратимся снова к монографии [6], а именно к уравнениям движения взаимодействующих СТ, конкретнее ко вторым членам в их правых частях (этих уравнений), определяющих силы изменяющие внутреннюю энергию СТ. Эти силы эквивалентны *силам трения*. И что важно, что эти члены с разными знаками (+/-) — назовём это просто **условием №1 (макро/микро, или наоборот)**. Там же, обосновывается, что уменьшение скорости системы, а значит и энергии её движения объясняется тем, что она теряет энергию движения потенциально взаимодействующих элементов системы. А это будет **условием №2**.

Далее, напомним статью [10], где целью работы являлось развитие метода квантомеханического описания диссипативных систем с подходом, который реализуется путём именно **введения** трения и с рассмотрением Гамильтониана системы с трением («техника» **введения** трения там приведена; по сути дела идёт «пристраивание» трения к теории Гамильтона). При этом, понятно, что действует закон сохранения энергии (сумма энергии системы в момент времени t и энергии диссипированной к этому моменту равна начальной энергии системы). Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в процессе деления атомных ядер происходит передача энергии от делительных степеней свободы к другим, главным образом одночастотным (эту «перекачку» энергии рассматривают как диссипацию энергии делительных степеней свободы). При этом, что важно отметить — имеем факт уменьшения параметров волнового пакета со временем, именно при включении трения — **условие №3**. Понятно, что **условие №2** согласуется с **условием №3**.

Всё это (из [6] и [10]), именно во взаимосвязи можно подтвердить топологическим «наполнением» – в смысле «прочувствовать» механизм действия трения, причём с бесконечной симметрической группой с помощью конструкции, известной как плюс-конструкция Квиллена [11], в которой и выполняются вышперечисленные условия. Почему она выбрана?

Во-первых, эта конструкция позволяет значительно уменьшить фундаментальную группу пространства, не изменяя её кохомологий, что согласуется с **условиями №2** и **№3**.

Во-вторых, во время «включения» трения, «попутно» образуются новые пространства (комплексы) и они возникают естественным образом.

В третьих, сама суть этой конструкции состоит в том, чтобы сначала, добавляя двумерные клетки, уничтожают (в [11] используют термин «убить») некоторую группу n , а затем, приклеив трёхмерные клетки, нейтрализуют воздействие двухмерных клеток на кохомологии (имеем, образно говоря - «прибавить»/«отнять»). Назовём это для простоты – «манипуляцией» (с взаимодействием).

В четвёртых, очевидно, что это топологическое «наполнение» вполне согласуется с **условием №1**, т. е. с анализом в [6] на предмет «вторых членов в их правых частях уравнений» (+ / -) – «прибавить» / «отнять». В этом сопоставление и должна прослеживаться некая аналогия, если изначально были выбраны правильные критерии (а это топологическое «наполнение» вполне согласуется с главной моделью: $MT \rightarrow ST \rightarrow ОНДС$ (здесь $ОНДС$ — открытые неравновесные динамические системы). Короче, эту модель мы «подвергли» **Квилленезации** (термин из [11])).

Напомним вкратце: пусть X — топологическое пространство, π — нормальная подгруппа фундаментальной группы $\pi_1(X)$. Здесь $X = BS$ (пространство с бесконечносимметрической группой) и за π принимают *знакопеременную* подгруппу группы S . Далее, следующий этап — берут теперь уже $X = BGL$ (пространство Эйленберга-Маклейна), а за группу π принимают уже подгруппу группы GL , порождённую элементарными матрицами. Тогда возможно построить пространство X^+ и отображение $i : X \rightarrow X^+$, которое удовлетворяет следующим условиям:

1. $i_* : \pi_1(X) \rightarrow \pi_1(X^+)$ — есть эпиморфизм с ядром π ;

2. пусть группа $\pi_1(X^+)$ действует на некоторой абелевой группе A , так что на X^+ и на X возникают локальные системы коэффициентов. Тогда, имеем:

$i_* : H^*(X; A) \leftarrow H^*(X^+; A)$ — изоморфизм (более подробно «механизм» этой конструкции описан в [11]).

Всё равно остаётся вопрос — какова же роль, образно говоря (в переносном смысле), в этих выкладках (с «манипуляцией»), — самого трения — чья эта «креатура» (или просто — какова его природа, т. е. с переносом в наш физический Мир)?

Обратимся вначале к статье [12], где в рамках известной Канонической теории возмущений восходящей к исследованиям Н.Н. Нехорошева с известной диффузией Арнольда, резонансы рассматриваются ни как проблема, а как «подспорье». Там, с Гамильтоновой точки зрения, если тела задерживаются значительно дольше резонансных траекторий, чем в других областях, то через некоторое время окрестности этих траекторий, действительно, станут наиболее заполненными местами. При этом, здесь, на самом деле устанавливается «конкуренция» между устойчивостью на конечных отрезках времени и вечной устойчивостью типа известной теории КАМ, поскольку последняя предпочитает очень нерезонансные траектории (т. е. тот или другой вид устойчивости на самом деле преобладает). Утверждают, что согласно оценкам устойчивости тела остаются запертыми в резонансных зонах в течении экспоненциально больших промежутков времени, но, такие оценки не препятствуют «хаотическим» движениям малой амплитуды внутри этих зон на много более коротких временных отрезках. Всё это вполне соответствует «конкуренции» в рамках *единства и борьбы противоположностей* между «хаосом» и «порядком» из монографии [6] и как следствие этого, в топологическом аспекте можно наблюдать *Квилленезацию с «манипуляцией»* (см. выше). Вот в этих «манипуляциях» («внутри» зон «трения») можно и наблюдать «сиютативные» нарушения симметрии.

Всё равно не понятно — какова же роль трения в иерархии?

Ответ возможно «кроется» в этом «хаосе» и «порядке» (с энергетическими «критериями» и «конкуренцией») в рамках единства и борьбы противоположностей. Почему эта «Стратегия поведения» возобладала? Что стоит за этим?

За ответом обратимся к статье [13], где в рамках бикватернионного представления атомов (например водорода) и соответствующая ему периодическая система элементов, построена по принципу музыкального строя простой гармонической гаммы. Но, как известно, в классической музыке двенадцатитемперированный музыкальный строй с 12-нотами внутри октавы брать нельзя, так как отношение частот последовательных тонов в нём является *числом иррациональным* - $2^{1/12}$ и общего периода колебаний для любого набора тонов в октаве не существует. В смысле, полного гармоничного звучания в этом строе не будет. При этом, при несоразмерных частотах колебаний возникают *биения*. Подобные периодические системы можно строить для элементарных гармонических лептонов, добавление которых к атомам с той же частотой колебаний создаёт изотопы этих атомов. Можно строить множество различных изотопов с той же асимптотической плотностью ЭГМ-заряда. При воздействии внешних полей заряды-токи трансформируются. Здесь, главное, имеем спектр колебаний и иррациональность и как следствие - биение.

Г. Отсюда можно сделать вывод.

«Хаосу» и «порядку» предшествовала иррациональность с биением, т. е. «хаос» и «порядок» прообраз биения. Всё это вполне согласуется с одним из главных вопросов теории струн — какое же количество измерений в нашей Вселенной? Последние исследования утверждают, что наша Вселенная существует одновременно как с дестью, так и с одиннадцатью измерениями, т. е. имеем тоже биение с хаосом / порядком.

Вобщем, в связи с вышесказанным имеем модель: иррациональность → биение → хаос /порядок (с энергетическими «критериями» и «конкуренцией»).

Получается, что в основе физики «возникающего» находится иррациональность.

Вышеприведённую модель можно назвать «регулятором» нашего Мироздания.

А у «регулятора» должны быть «инструментарии» для «поддержания» закона сохранения энергии. Вот трение «вышедшее» из «биения» и является этим «инструментарием».

При этом теория взаимодействие групп симметрии в данном контексте (в развивающемся аспекте) была бы очень кстати.

Д. Некоторое Приложение

Рассмотрим пример: «живую» ОНДС, т. е. нас людей. Наш мозг, центральная нервная система, или просто Сознание связано с окружающей средой, где *постоянное* «биение» (хаос/порядок) по изменению количества измерений нашей Вселенной возможно влияет на

наш организм/Сознание. При этом должен выполняться закон сохранения энергии и иммунная система, выполняющая функцию трения как-то в позитивном аспекте должна регулировать этот процесс. Онкология (следствие «биения»), как правило – это именно в данном контексте, прежде всего говорит о деструктивной поведении иммунной системы (и Д-энтропии, обеспечивающей связь хаоса и порядка). Вот откуда берётся при онкологии большое количество энергии на неконтролируемое деление клеток (энергия не контролируется внутри этой ОНДС, т. е. нас, в смысле при «перетекании» с взаимодействием внешней и внутренней энергий появляются некие погрешности). Поэтому, чтобы «запустить» иммунную систему необходимо задействовать именно «механизм» взаимодействия Сознания с внешним миром. Нужны на этот предмет серьёзные исследования. Известны случаи, когда опухоль консервировалась (негатив отступал). А у нас пока лечат следствие, т. е., строго то, что внутри организма.

Утверждение

Здесь, рассмотрим нарушение симметрии, которое приведёт к пониманию того, как же происходит само (через чего) это эволюционирование нашего Мироздания. Рассмотрим начнём с теории групп (построение модели), а именно со сплетения групп (в разных разделах используют другие термины, например сцепление, спаривание, пересечение с соответствующей матрицей). Обратимся к известной задаче погружения в теории Галуа [14]. Одна из основных конструкций (теоретико-групповых), обобщающая сплетение групп есть схема (точная последовательность *конечных групп*)

$$1 \rightarrow N \rightarrow G_0 \rightarrow F_0 \rightarrow 1 \quad (3).$$

При рассмотрении задачи погружения p -расширения для локальных полей в поле (алгебру Галуа), где группа Галуа которого над основным полем также есть p -группа. При этом важно, – совпадает ли число образующих групп Галуа заданного расширения и искомого расширения. В случае равного числа образующих, ответ оказывается простым – такая задача погружения разрешима тогда и только тогда, когда разрешима сопутствующая абелева.

Задача, в смысле для такой задачи выполнено некое условие согласности. В случае же неравного числа образующих, то имеем неразрешимость задачи. В основе этой разрешимости/неразрешимости находятся диаграмма, фрагмент которой аналогичен схеме (3). Напомним, что задача погружения для локальных полей имеет вид:

$$(K/k, G, f, B) \quad (4).$$

Здесь G, B – конечные p -группы, k – поле, K – расширение поля k , f – отображение.

Заметим, что разрешимость некой эквивалентной задачи (присутствующей при неразрешимости задачи (4)), равно как и разрешимость исходной задачи (4), эквивалентно

тривиальности символа Гильберта. В данном случае, в этом доказательстве, имеют нетривиальность символа Гильберта, т. е. задача, (именно для данного случая) – неразрешима. Напомним, чтобы задача (4) разрешима в том и только в том случае, когда разрешима сопутствующая ей задача $(K \setminus k, G/B', f', B/B')$, где B' – коммутант группы B ,

f' – отображение.

Очевидно, что здесь будет весьма уместна следующая

Лемма: задача погружения (4) соответствует принципу симметрии только в случае разрешимости, в случае её неразрешимости – имеем нарушение симметрии.

Замечание. Аналогичный анализ возможен для задачи погружения с неабелевым ядром.

Далее, напомним статью [15], где утверждается, что принцип максимума энтропии соответствует принципу наименьшего действия, т. е. условно

$$P_E \sim P_A \quad (5).$$

В монографии [6], анализируются причины нарушения симметрии; если выразиться более общо, это — неустойчивость системы, т. е. именно для «поддержания» соответствия (5), необходима какая-то «компенсация» (нарушения симметрии).

В статье [16], утверждается, что новый *аттрактор* (будущего) формируется параллельно существующему, т. е. действующему в настоящее время. В смысле идёт «резервирование информации». При этом упоминаются довольно известные экспериментальные данные в пользу «резервирования информации». Также, в [16] имеем точную последовательность аналогичную (3), собственно самый важный фактор последующего анализа для этих обеих разделов. При этом, указанный в [16] анализ по уничтожению новым аттрактором старого (прежнего) однозначно подходит под принцип нарушения симметрии. В статье [17], приводятся теоремы ещё больше усиливающие позиции «резервирования информации» по части известного (можно сказать легендарного) астрономического эксперимента профессора Н.А. Козырева и его последователей. Но, при этом изложение идёт с позиции официальной науки (известно, что к учению о Времени профессора Н.А. Козырева научное сообщество относится довольно сдержанно, по большому счёту оно его не принимает. И это правильно. Ещё не использованы все «инструментарии» официальной науки, чтобы принять его учение).

В книге [18], по алгебраической комбинаторике, при рассмотрении симметричных схем отношений важную роль играют условия абсолютных границ (при рассмотрении матриц), при этом приводятся некоторые зависимости. Там же упоминаются несимметричные схемы и что важно – там упоминается о том факте, что для этих схем удаётся получить лучшую границу чем в случае симметричных схем.

Здесь очевидно, что для этих областей знаний (теория Галуа со схемой (4) и алгебраическая комбинаторика) в случае нарушения симметрии имеется некая *свобода действий* (соответственно нетривиальность символа Гильберта и более лучшую границу), т. е. имеем некоторую аналогию. Это всё в пользу эволюционирования нашей Вселенной.

В связи с вышесказанным сформулируем следующее **утверждение**:

нарушение симметрии тесно связано с «резервированием информации» в контексте параллельно настоящему «живо» формирующемуся аттрактору будущего, т. е. это и есть самое главное в эволюционной картине нашего Мироздания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров Ю.С., Попов А.Д., Составное кручение и спонтанная компактификация теорий типа Калуца-Клейна, ж/Вестник Московского университета, серия 3, физика, астрономия, 1988. – Т. 29. – №4. – С. 28-32.
2. Сатаев Е.А., Инвариантные меры для гиперболических отображений с особенностями, ж/УМН, 1992, вып.1, Т.47,(январь- февраль). – С. 147-199.
3. Белавкин В.П., Хаотические состояния и стохастическое интегрирование в квантовых системах, ж/УМН, 1992, вып.1, Т.47, (январь – февраль). – С. 47-106.
4. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А., Нестационарные структуры и диффузионный хаос. – М.; Наука. – Гл. Ред. физ.-мат. литер., 1992. – С. 372-379.
5. Пергаменщиков С.М., Асимптотические разложения для модели с выделенными «быстрыми» и «медленными» переменными, описываемой системой сингулярно возмущённых стохастических дифференциальных уравнений, ж/УМН, 1994, вып.4., Т.49. – С. 3-45.
6. Сомсиков В.М. Основы физики эволюции: монография. – Алматы, Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби, 2021. – С. 155, 276, 290, 322, 323.
7. Дубинин В.Н., Симметризация в геометрической теории функций комплексного переменного, ж/УМН, 1994, Т. 49, вып. 1(295). – С. 4, 5, 33, 36, 59, 60.
8. Вишневецкий М.П. О монотонности решений смешанных задач для слабо связанных кооперативных параболических систем, /Сибирский матем. журн., 1994. – Т. 35, №2, С. 288-304.
9. Архипов А.М. Уравнение Курамото-Сивашинского и его обобщения, ж/ УМН, 1994, Т.49, вып.4 (298). – С. 115.
10. Свинын И.Р. Квантомеханическое описание трения, ж//Теоретическая и математическая физика, 1975. – Т.22. – №1. – С. 97-108.
11. Дж. Адамс, Бесконечнократные пространства петель. – М.; Мир, Перев. с англ. под редакцией Д.Б. Фукса, 1982. – С. 80- 83.
12. Лошак П. Каноническая теория возмущений, ж// УМН, 1992. – Т.47, вып.6(288). – С. 97.
13. Л.А. Алексеева, Бикватернионное представление атомов. Простая гамма., ж// Математический журнал, Казахстан, 2018. – Т.18. – №1. – С. 23.
14. Ишханов В.В., Лурье Б.Б., Фаддеев Д.К. Задача погружения в теории Галуа, М.: Наука, Глав. ред. физ.-мат. литер., 1990. – С. 113-165.
15. Сомсиков В.М. Принцип максимума энтропии и принцип наименьшего действия, ж// Проблемы эволюции открытых систем (Казахстан), 2019, Т.1 (январь – июнь). – С. 60-72.
16. Проняев В.В., О математической модели детерминированной необратимости в природе хаоса и порядка, ж// Вестник БГПУ им. М. Акмуллы, 2020. – №2. – С. 33-42.

17. Проняев В.В. О конфликте между обратимой механикой Ньютона и необратимыми реалиями нашего Мироздания, ж// Вестник БГПУ им. М. Акмуллы, 2021. – №2, С.76 -81.

18. Банаи Э., Ито Т. Алгебраическая комбинаторика, схемы отношений. – М.; Мир, перев. с англ. А.А. Иванова и И. А. Фараджева, 1987. – С. 80- 86.

*Сулейманова Э.И., канд.хим.наук, доцент кафедры
«Технология неорганических веществ»
Азербайджанского Государственного Университета
Нефти и Промышленности
(Баку, Азербайджан)*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЛАМЕННОЙ ФОТОМЕТРИИ В БИОМЕДИЦИНЕ

Аннотация. В статье представлен литературный обзор результатов научных исследований в области применения метода пламенной фотометрии в различных областях промышленности и сельского хозяйства, а также в биомедицине. Показана возможность определения ионов щелочных, щелочно-земельных и некоторых других металлов в различных биообъектах с помощью метода пламенной фотометрии. Отмечается, что в качестве выбранных биообъектов могут быть использованы слюна, кровь, почки и печень, а также экстракты и плоды ряда растений. Описаны основные типы пламенных фотометров, используемых при определении концентрации ионов различных металлов при аналитических исследованиях.

Ключевые слова: пламенная фотометрия, атомно-эмиссионная спектроскопия, биологические объекты, ионы натрия и калия

Метод пламенной фотометрии представляет собой оптический метод количественного элементного анализа по атомным спектрам испускания. Он применяется для определения щелочных, щёлочноземельных и некоторых других элементов по атомным спектрам или молекулярным полосам. Для получения спектров анализируемое вещество переводят в атомный пар в пламени. Источником возбуждения служит пламя водорода, ацетилена, светильного газа. Метод обладает высокой чувствительностью, быстротой, точностью, позволяет определять элементы в солях, смесях, растворах, минералах, биологических объектах. С помощью пламенных фотометров метод пламенной фотометрии позволяет определять не только щелочные и щелочноземельные, но также и некоторые другие металлы, например, Ga, In, Tl, Pb, Mn. Пределы обнаружения щелочных металлов составляют 0,1-0,001 мкг/мл, остальных – 0,1-5 мкг/мл; относительное стандартное отклонение 0,02-0,04. Помехи в методе пламенной фотометрии связаны главным образом с нарушением поступления элемента в пламя вследствие образования труднолетучих соединений (напр., интенсивность излучения Ca снижается в присутствии H_3PO_4 и солей Al) и смещением равновесия ионизации металлов в пламени (напр., излучение K усиливается в присутствии Pb и Cs). Помехи устраняют выбором подходящих растворов сравнения, буферных растворов, добавлением специальных реактивов, препятствующих образованию труднолетучих соединений и др.

Количественная фотометрия пламени была впервые разработана Лундегардом в 1928–1930 годах в связи с его физиологическими исследованиями растений. Ему потребовались быстрые методы определения различных элементов, например калия, чтобы

исследовать их абсорбцию в качестве питательных веществ для растений из почвы. Лундегард был также первым, кто применил свои количественные методы к медицинским вопросам. Разработка первого коммерческого фотометра пламени компанией Zeiss была стимулирована требованиями сельскохозяйственной биологии. Раннее развитие пламенно-фотометрических методов в США было связано с требованиями военной медицины во время последней мировой войны, когда было сочтено необходимым быстро определять концентрацию определенных элементов в крови или сыворотке раненых солдат [1].

Одним из важных преимуществ метода пламенной фотометрии является возможность его использования в биомедицине и фармакологических исследованиях. В этой статье показаны результаты исследований в области применения метода пламенной фотометрии в указанных областях, осуществленных преимущественно в новом столетии. Так, в работе [2] представлена методика определения количественного содержания лития в биообъектах, в частности печени и почках человека, на пламенном фотометре нового поколения. Приведен пример ее использования в судебно-медицинской практике, раскрывающий ее возможности при криминальных острых отравлениях литием и в случаях передозировки препаратами лития в курсе лекарственной терапии психических расстройств.

В работе [3] исследовано взаимное влияние калия и натрия при их определении при различных соотношениях методами атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии (пламенной фотометрии). Показано, что ионизационные помехи, мешающие атомно-абсорбционному определению щелочных металлов, устраняются введением спектроскопического буфера – хлорида цезия. Разработана атомно-абсорбционная методика определения калия и натрия в биологических объектах. Проведен сравнительный анализ результатов определения калия и натрия, полученных разными атомно-спектроскопическими методами.

Проблемы диагностики преморбидных состояний и поиска высокоинформативных неинвазивных методов для диагностики ранних изменений в состоянии здоровья населения являются важнейшими направлениями в современной медицине. В настоящее время активно ведутся исследования слюны и ее свойств. Этот биоматериал широко используется не только в клинической практике, но и при гигиенических и токсикологических исследованиях, а также для изучения фармакодинамики лекарственных средств. Слюна состоит из воды (99,42%) и растворенных органических и минеральных веществ (0,58%). Состав слюны обусловлен гигиеническим состоянием полости рта, характером питания, нервно-эмоциональным напряжением, системными заболеваниями, суточным ритмом и другими факторами. Авторы работы [4] изучали влияние различных факторов на гомеостаз и

электролитный состав смешанной слюны человека. Показано, что пламенная фотометрия является объективным методом диагностики минерального состава слюны в норме и при патологии. Данный метод может быть использован как один из интегральных способов мониторинга состояния организма человека. Уровень Са, К и Na в ротовой жидкости оценивали после предварительного центрифугирования с помощью пламенного фотометра ПФА-378. Концентрация элементов определялась по градуировочному графику. В результате исследования выявлено, что после углеводной нагрузки (полоскание 10% раствором глюкозы) в ротовой жидкости повышается содержание кальция, калия (50.3 ± 0.3 и 383 ± 3 мг/л соответственно).

Описаны методики пламенно-фотометрического определения стронция, лития и калия в солоноватых водах, основанные на определении абсолютного фототока эмиссии стронция, лития и калия с учётом мешающего влияния натрия при использовании методов хемометрики [5].

В работе [6] рассмотрены преимущества атомно-эмиссионного метода по сравнению с пламенной фотометрией. Показано, что использование этих методов при анализе содержания натрия и калия в пищевых продуктах, в частности молоке и сухих молочных смесях, позволяет сократить время анализа проб и повысить точность результатов.

Целью исследования работы [7] являлась валидация метода определения натрий-иона в препарате альбумин (20%-й раствор для инфузий) методом пламенной фотометрии. В ходе валидации при оценке результатов по калибровочной кривой было установлено, что коэффициент корреляции линейной зависимости графика меньше критерия приемлемости. Вследствие чего, возникла необходимость дополнительного изучения и доработки данной методики. По результатам исследования рекомендовано внести изменение в методику измерения количественного содержания натрий-иона в растворе альбумина.

Исследования крови человека, выполняемые в клинико-диагностических лабораториях, проводят по многочисленным показателям. Одним из них является концентрация калия. В статье [8] представлено хронологическое развитие методик определения калия в плазме, сыворотке и цельной крови. Рассмотренные методики основаны на различных методах (пламенная фотометрия, потенциметрия, ионная хроматография, масс-спектрометрия, рентгенофлуоресцентный анализ, спектрофотометрия, турбидиметрия, люминесценция); приведены краткие сведения о методиках и результатах сравнительных испытаний. Отмечено, что потенциметрические методики получили широкое распространение в небольших и средних лабораториях, а также крупных клинико-диагностических центрах. Пламенно-фотометрические обычно применяют в качестве экспертных методик; ионохроматографические методики также претендуют на этот статус.

Масс-спектрометрические используют для аттестации стандартных образцов. Методики фотометрии отражения полностью удовлетворяют требованиям экспрессного анализа, и их успешно применяют в небольших и средних клинико-диагностических лабораториях. Люминесцентные методики используют в ограниченном числе научно-исследовательских организаций, а рентгенофлуоресцентные, турбидиметрические, неферментативные и ферментативные спектрофотометрические методики практически не применяют при выполнении рутинных анализов.

Цветки ноготков, или календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), применяются как официальное лекарственное растительное сырье в РФ и за рубежом. Цветки календулы входят в состав различных лекарственных сборов, применяемых при лечении заболеваний гепатобилиарной системы, желудочно-кишечного тракта, а также почек и мочевыводящих путей. При этом фитопрепараты традиционно сочетают в себе широту и мягкость терапевтического действия наряду с отсутствием значительного количества побочных эффектов и противопоказаний, что чрезвычайно важно при терапии хронических патологий. В работе [9] опыты по изучению диуретической активности препаратов цветков календулы лекарственной были поставлены на белых беспородных половозрелых крысах обоего пола массой 200–220 г (восемь серий экспериментов). Каждая опытная группа состояла из 10 животных. Исследованию подверглись следующие лекарственные препараты: настойка календулы (1:10) промышленного производства, настойка календулы (1:5) и жидкий экстракт календулы (1:2) на 70%-м этиловом спирте, полученные на кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ. Определялась экскреция воды, регистрировалась концентрация натрия и калия методом пламенной фотометрии на ПАЖ-1, креатинина – колориметрическим методом на КФК-3 за 4 и 24 ч эксперимента. Показано, что препараты цветков ноготков в виде настойки (1:5) и жидкого экстракта (1:2) на 70%-м этаноле при однократном внутрижелудочном введении крысам в дозе 50 мкл/кг проявляют выраженные диуретические свойства, достоверно увеличивая относительно контроля объем выделяемой мочи, экскрецию электролитов и креатинина. Учитывая, что препараты на основе цветков календулы лекарственной обладают также антисептическим и противовоспалительным действием, полученные результаты представляют большой интерес в плане комплексной терапии острых и хронических заболеваний почек и мочевыводящих путей.

Цель аналогичной работы [10] заключалась в анализе действия рутина на выделительную функцию почек в условиях нормогравитации и гипергравитации. Авторами проведено 9 серий экспериментов, в том числе 4 - с использованием центрифуги ультракороткого радиуса. Изучено влияние рутина в дозе 10 мг/кг на экскреторную функцию

почек в обычных условиях и в сочетании с гравитационным воздействием 3g.. У полученных проб мочи определялся объем, концентрация натрия и калия (методом пламенной фотометрии на пламенном анализаторе жидкости ПАЖ-1), креатинина (колориметрическим методом на фотоколориметре КФК-3). Установлено, что в обычных условиях рутин в дозе 10 мг/кг при внутривенном введении способствует достоверному росту диуреза и салуреза исключительно за счет угнетения канальцевой реабсорбции. Рутин в дозе 10 мг/кг в сочетании с гравитационным воздействием усиливает свою исходную диуретическую активность, действуя комплексно на канальцевые и на клубочковые структуры почек.

В работе [11] изучено физиологическое состояние почек и разработан метод функциональной диагностики синдрома неадекватной секреции антидиуретического гормона (SIADH) у детей. Для этой цели: обследованы 39 детей в возрасте от 3 до 17 лет, из них 28 пациентов с острой пневмонией, включая 9 с SIADH, и 11 детей с бронхиальной астмой легкой степени тяжести в стадии ремиссии на плановом обследовании, составивших группу сравнения. Авторы измеряли осмоляльность сыворотки крови и мочи с помощью осмометрии, концентрацию ионов натрия, калия, хлора методами пламенной фотометрии, ионоселективными электродами, концентрацию вазопрессина, копептина с помощью ИФА.

Определена частота гипомagneмии у больных хроническим алкоголизмом во время абстинентного синдрома (АС) и связь между степенью АС и частотой гипомagneмии. Уровень магния в плазме крови определяли методом пламенной фотометрии. причем уровень Mg в плазме крови во время АС у 28,7% больных был сниженным (<0,749 ммоль/л), у 65,1% – нормальным (0,750-1,250 ммоль/л), у 6,2% - повышенным (>1,251 ммоль/л). Гипомagneмия обнаружена у 42,3% больных с клиническим проявлением "белой горячки", у 19,1% - с умеренно выраженным, у 20,0% – со слабо выраженным АС [12].

В официальной медицине плоды калины обыкновенной (*Viburnum opulus L.*, сем. *Caprifoliaceae*) применяются как потогонное и противовоспалительное средство, а рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia L.*, сем. *Rosaceae*) – как поливитаминное средство. Кроме того, по экспериментальным исследованиям плоды калины обладают кардиотоническим, седативным, антиоксидантным, антигипоксическим и гипотензивным действием; а плоды рябины – иммуностропным действием. Данные виды фармакологической активности обусловлены комплексом биологически активных веществ: витаминами (С, Р, В₂, Е, каротиноидами), фенольными соединениями (флавоноидами, фенолокислотами, антоцианами), гликозидами, полисахаридами, сахарами, органическими и тритерпеновыми кислотами, жирными маслами, макро- и микроэлементами. Особая роль принадлежит макро- и микроэлементам, содержащимся в исследуемых плодах в виде биодоступных комплексов.

Поэтому целью исследования [13] было качественное обнаружение и количественное определение элементного состава плодов калины и рябины обыкновенной. Определение элементного состава проводили методами пламенной фотометрии, атомно-эмиссионной спектроскопии и нейтронно-активационного анализа. Изученные образцы содержат важные биогенные элементы, необходимые для лечения и профилактики заболеваний иммунной и сердечно-сосудистой систем, что позволяет использовать данное лекарственное растительное сырье как перспективное для получения на их основе эффективных лекарственных средств и пищевых добавок.

Определение содержания ионов щелочных и щелочноземельных металлов в биологических объектах методом пламенной фотометрии также стало объектом исследований в работах [14-16].

Обобщены различные методы атомной спектроскопии, которые можно использовать в биомедицинских приложениях [17]. Сюда входят, в первую очередь, пламенная атомно-абсорбционная спектроскопия, но могут использоваться и другие методы, такие как пламенная атомно-эмиссионная спектроскопия, атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой. Основными приложениями являются определение многих основных следовых и объемных элементов из широкого диапазона матриц образцов, таких как ткани и их экстракты, а также биожидкостей, таких как кровь, сыворотка, моча и слюна.

В работе [18] апробирован экспресс-метод определения магния в поливитаминном фармацевтическом препарате. Этот элемент анализируется пламенной атомно-абсорбционной спектрометрией после растворения образца в кислой среде. Были определены линейность, точность и надежность метода, а также рассчитаны пределы обнаружения и количественной оценки. Линейность ответа была подтверждена для концентраций в диапазоне от 0,05 до 0,40 мг/л магния. Коэффициент корреляции калибровочных прямых всегда был $> 0,9999$. Повторяемость метода дала относительное стандартное отклонение (RSD) 0,6%. Результаты показывают пригодность метода для прямого измерения магния в водорастворимом поливитаминном фармацевтическом препарате.

В работе [19] метод пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии был использован для определения цинка в образцах пищевых продуктов. Цинк образовал комплекс с хелатирующим агентом с образованием гидрофобных частиц. Гексафторфосфат 1-гексил-3-метилимидазолия ($[\text{Hmim}][\text{PF}_6]$) ионная жидкость (ИЖ) использовалась в качестве экологически чистого экстракционного растворителя. Чтобы диспергировать фазу экстракции в растворе образца и повысить эффективность экстракции, в качестве диспергирующего агента использовалось микроволновое облучение. Нагревательный эффект

микроволнового излучения заставляет ИЖ растворяться и диспергироваться в образце, что значительно повышает скорость и эффективность экстракции. После процесса экстракции раствор образца центрифугировали, осевшую фазу разбавляли и вводили в пламенную атомно-абсорбционную спектрометрию с помощью обычной аспирации. Были изучены и оптимизированы различные параметры, включая количество ионной жидкости, мощность микроволн, время облучения, рН, количество хелатирующего агента и количество соли. В оптимизированном состоянии, предел обнаружения составил 1,5 нг/мл,

Показано, что роль микроэлементов в биологических системах стала заметной в клинической медицине за последние несколько лет, поскольку были разработаны надежные аналитические методы, подходящие для клинических лабораторий. Началом современного анализа микроэлементов стало появление в 1940-х годах пламенного фотометра. Этот аппарат был сильно ограничен в своем диапазоне; натрий, калий, литий и, в меньшей степени, кальций, барий и магний - единственные элементы, которые можно легко количественно определить с помощью этого метода. Доступность гораздо более универсального атомно-абсорбционного спектрофотометра в начале 1960-х годов привела к разработке методов, которые позволили клиническим лабораториям относительно легко измерять большое количество микроэлементов. Тем не менее, отсутствие легкодоступной литературы о биологических приложениях атомно-абсорбционной спектрофотометрии препятствовало ее принятию клинической лабораторией. Только в 1967 году начали появляться небольшие объемы биомедицинской ориентации [20].

Анализ микроэлементов в человеческих волосах для использования в качестве биомаркеров продолжает вызывать значительный интерес в экологических и биоаналитических исследованиях, медицинской диагностике и судебной медицине. В работе [21] изучались концентрации основных и токсичных элементов (Fe, Mg, Ca, Cu, Zn, Cr, Cd и Pb) с использованием пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии в волосах кожи головы человека. Также было исследовано влияние возраста, пола, расы и привычек курения на уровни микроэлементов в образцах волос. Кроме того, анализы подвергались статистическому, регрессионному и главному компонентному анализу для оценки межэлементной ассоциации и возможного распознавания образов в образцах волос. Кроме того, были рассчитаны отношения Ca/Mg и Zn/Cu, которые часто используются для оценки степени использования Ca и Cu у людей и в качестве маркеров для различных проблем, связанных со здоровьем, включая атеросклероз, гипертонию, чувствительность к инсулину и рак поджелудочной железы. Общие средние концентрации Fe (25 мкг/г), Ca (710 мкг/г), Mg (120 мкг/г), Zn (190 мкг/г), Cu (12 мкг/г) и Cr (0,20 мкг/г) были обнаружены в образцах волос. Концентрации микроэлементов широко варьировались в образцах волос, о чем

свидетельствует большой диапазон концентраций, полученных для каждого элемента. Однако в образце волос были обнаружены уровни элементов Cd и Pb $< 0,030$ мкг/г. В целом уровни микроэлементов в образцах волос плохо коррелировали. Однако значимые корреляции были обнаружены между Ca и Mg ($r = 0,840$, $p = 0,05$). Было обнаружено, что уровни Fe, Ca, Mg, Zn, Cu и Cr в образцах волос и рассчитанные соотношения Ca/Mg и Zn/Cu в значительной степени коррелируют с возрастом, расой, полом и привычками к курению.

Сообщается, что метод пламенной атомной абсорбционной фотометрии находит широкое применение в анализе элементов в фармацевтической промышленности. В работе [22] рассмотрены различные области применения атомной спектроскопии при анализе металлов и металлоидов в лекарственных препаратах, активных фармацевтических ингредиентах, сырье и полупродуктах.

Предложен новый, простой, быстрый, селективный и экологически чистый метод определения ионов Cu (II), основанный на образовании комплекса между этими ионами и салофеном в качестве лиганда с последующей дисперсионной жидко-жидкостной микроэкстракцией нейтрального гидрофобного комплекса, образующегося в органической фазе, и пламенная атомно-абсорбционная спектрофотометрическая детекция. Были изучены и оптимизированы различные факторы, включая pH раствора образца, концентрацию салофена в качестве комплексообразующего реагента, тип и объем экстракционных и диспергирующих растворителей, а также время процесса, влияющие на эффективность экстракции ионов Cu (II) и его последующий аналитический сигнал. Предложенный метод также успешно применялся для экстракции и определения ионов Cu (II) в различных образцах воды и пищевых продуктов с удовлетворительными результатами [23].

Был разработан чувствительный, надежный и относительно быстрый метод определения цинка в инсулине с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра [24]. Спектрограммы стандартных и пробных растворов цинка регистрировали путем измерения оптической плотности при 213,9 нм для определения общего цинка. Было обнаружено, что процент извлечения цинка составил 99,8%, относительное стандартное отклонение 1,13%, линейность определениз LOD 0,0032 lg/ml, а предел квантования LOQ 0,0120 lg/ml.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение метода пламенной фотометрии при анализе ионов щелочных и других металлов в биологических объектах продолжает оставаться актуальным, а в некоторых случаях является наиболее приемлемым методом анализа для таких исследований. Работы в этой области продолжают непрерывно развиваться и в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Herrmann R. The Applications of Flame Photometry in Biology and Medicine / R.Herrmann // *Analytical Flame Spectroscopy*. – 2014. – P. 479-523.
2. Лузанова И.С. Определение содержания лития в биообъектах (печень, почки) человека методом пламенной фотометрии / И.С.Лузанова, Т.В.Вознесенская, В.И.Меницкая, Пущинская Е.В. // *Судебно-медицинская экспертиза*. – 2007. – № 5. – С. 42-47.
3. Мазняк И.В. Определение натрия и калия в биологических объектах методами атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии: научное издание / И.В.Мазняк, А.П.Верхотурова, Лосев В.Н., Замай Т.Н. // *Журнал Сибирского Федерального Университета. Серия Химия*. – 2012. – Т. 56, № 3. – С. 320-330.
4. Селифонов А.А. Исследование смешанной слюны человека методом пламенной фотометрии / А.А.Селифонов, А.И.Данчук // *Bulletin of Medical Internet Conferences*. - 2015. – Vol. 5, № 12. – С. 1740-1741.
5. Зарубин А.Г. Особенности пламенно-фотометрических методик определения стронция, лития и калия в солоноватых водах / А.Г.Зарубин, Р.Ф.Зарубина, И.В.Сметанина Зарубина Р.Ф., Сметанина И.В. // *Известия Томского Политехнического Университета*. – 2004. – Т. 307, № 5. – С. 99-102.
6. Ивашкевич Л.С. Определение содержания натрия и калия в молоке и сухих молочных смесях атомно-эмиссионным методом / Л.С.Ивашкевич, Ю.Н.Велентей, П.П.Гонга // *Здоровье и окружающая среда*. – 2009. – № 14. – С. 104-107.
7. Емельянова И.А. Валидация метода пламенной фотометрии для определения натрий иона в препарате альбумин / И.А.Емельянова, М.Л.Кондратьев, О.В.Шкуратова // *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. – 2011. – № 2. – С.91-95.
8. Бузановский В.А. Определение калия в крови человека / В.А.Бузановский // *Журнал аналитической химии*. – 2015. – Т.70, № 4. – С. 434-450.
9. Куркин В.А. Изучение диуретической активности препаратов на основе цветков календулы лекарственной/ В.А. Куркин, А.В. Куркина, Е.Н. Зайцева, П.В. Афанасьева // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2016. – Т.15, № 2. – С. 99-105.
10. Зайцева Е.Н. Анализ влияния рутина и гравитационного воздействия на выделительную функцию почек / Е.Н.Зайцева, А.В.Дубищев, В.А.Куркин // *Наука и инновации в медицине*. – 2016. – Т.1, № 4. – С. 47-50.
11. Наточин Ю.В. Функциональная диагностика синдрома неадекватной секреции антидиуретического гормона при пневмонии детей // Ю.В.Наточин, А.В.Прокопенко, А.А. Кузнецова, Е.И. Шахматова // *Педиатрия*. – 2020. – Т.99, № 2. – С. 95-101.
12. Стасюкинене В.Р. Гипомагниемия у больных хроническим алкоголизмом во время абстинентного синдрома / В.Р. Стасюкинене, В.К. Пилвинис, Д.И. Рейнгардене // *Терапевтический архив*. – 2004. –Т.79. – № 11. – С. 97-99.
13. Андреева В.Ю. Изучение элементного состава плодов калины обыкновенной и рябины обыкновенной различными современными методами / В.Ю.Андреева, Н.В. Исайкина, Цыбукова Т.Н., Петрова Е.В. // *Химия растительного сырья*. – 2016. – № 1. – С. 177-180.
14. Holiday E.R. The precision of a direct-reading flame photometer for the determination of sodium and potassium in biological fluids / E.R.Holiday, J.R. Preedy // *Biochem J*. – 1953. – Vol. 55, N 2. – P. 214-220.
15. Macintyre, I. The flame-spectrophotometric determination of calcium in biological fluids and an isotopic analysis of the errors in the Kramer–Tisdall procedure / I.Macintyre // *Biochem J*. – 1957. – Vol. 67, N 1. – P. 164-172.
16. Стрюк Р.А. Функциональное состояние адренорецепторов у больных метаболическим синдромом / Р.А.Стрюк, А.М.Мкртумян, П.Л.Биндита // *Российский медицинский журнал*. - 2008. - № 15. – С. 1007-1112.
17. Taylor, A. *Biomedical Applications of Atomic Spectroscopy* / A. Taylor // *Encyclopedia of Spectroscopy and spectrometry (Second Edition)*. – 1999.- Academic Press. – pp. 174-182.

18. Abarca, A. A validated flame AAS method for determining magnesium in a multivitamin pharmaceutical preparation / A. Abarca, E. Cantranc, I. Sierra, M. Marina // *J. Pharm. Biomed. Anal.* – 2001. – N 5-6. – pp. 941-945.
19. Motevalli, K. Microwave-assisted liquid phase microextraction followed with flame atomic absorption spectrometry for trace determination of zinc in food samples / K. Motevalli, Z. Yaghoubi // *J. Chil. Chem. Soc.* – 2017. – Vol. 62, N 1. – pp. 231-237.
20. Walter, J. Atomic Absorption Spectroscopy: Applications in Agriculture, Biology, and Medicine / J. Walter Decker // *Arch. Intern. Med.* – 1971. – Vol. 48, N 4. – pp. 649-650.
21. Fakayode, S. Use of Flame Atomic Absorption Spectroscopy and Multivariate Analysis for the Determination of Trace Elements in Human Scalp / S. Fakayode, S-L. Owen, D. Pollard, M. Yakubu // *American Journal of Analytical Chemistry.* – 2013. – Vol. 4, N 7. – pp. 47044-47051
22. Lewen, N. The use of atomic spectroscopy in the pharmaceutical industry for the determination of trace elements in pharmaceuticals / N. Lewen // *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.* – 2011. – Vol. 55. – pp. 653-661.
23. Bagherian, G. Determination of copper(II) by flame atomic absorption spectrometry after its preconcentration by a highly selective and environmentally friendly dispersive liquid–liquid microextraction technique / G. Bagherian, M. Chamjanqalim H. Evari, M. Ashrafi // *Journal of Analytical Science and Technology.* – 2019. – N 3. – pp. 13-19.
24. Sadia A. A method optimization study for atomic absorption spectrophotometric determination of total zinc in insulin using direct aspiration technique / A. Sadia, F. Wattoo, A. Mahmood, M. Sarwar // *Alexandria Journal of Medicine.* – 2015. – Vol. 51. – pp. 19-23.

Голайденко Л.Н., канд. филол. наук, доцент
Сальников В.Б., магистрант
ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»
(Уфа, Россия)

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ НЕМОРФОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Аннотация. Цель настоящего исследования – разрешение отдельных проблем и трудных вопросов, связанных с неморфологическими способами словообразования в современном русском языке: проблемы образования местоимений и проблемы объёма слов, создаваемых лексико-семантическим способом деривации. Результатами исследования стали описание особой разновидности неморфологического словопроизводства – перекатегоризации (категориально-синтаксического/ синтактико-морфологического способа), – и разработка шкалы переходности для лексико-семантических дериватов русского языка.

Ключевые слова: неморфологические способы словообразования, лексико-семантический способ, морфолого-синтаксический способ, перекатегоризация, категориально-синтаксический способ, синтактико-морфологический способ, функциональная омонимия, шкала переходности.

Несмотря на завершение в отечественном языкознании периода необычайного интереса учёных к дериватологии, некоторые вопросы русского словообразования до сих пор притягивают исследователей своей нестандартностью, противоречивостью и неразрешённостью. В первую очередь это касается отдельной группы способов, которая по-разному квалифицируется специалистами как с точки зрения своих статуса или объёма, так и с точки зрения своих функций. Речь идёт о так называемых неморфологических способах: «Неморфологическими являются способы образования производных слов, не сопровождающиеся изменением внешнего облика производящей единицы» [14; 107].

К неморфологическим способам словообразования в русском языке традиционно относят три основных способа, впервые описанных В.В. Виноградовым [4], [5] и впоследствии приводимых в других классических работах по русской дериватологии (например, в монографии Н.М. Шанского «Очерки по русскому словообразованию» [16]): это лексико-синтаксический (*быстро растворимый* → *быстрорастворимый*), морфолого-синтаксический (*будущее^{ИП}* → *будущее^{ИС}*) и лексико-семантический (*собачка* ‘маленькая собака’ → *собачка* ‘спусковой крючок’) способы. Каждый из этих способов имеет свои формальные особенности, что во многом предопределяет и особенности их изучения в лингвистике: если наиболее формализованный лексико-синтаксический способ редко вызывает затруднения у учёных, то анализ отдельных разновидностей морфолого-синтаксического способа и почти всех разновидностей лексико-семантического способа (и

первые, и последние являются наименее формализованными) зачастую сопрягается с рядом сложностей.

Одной из таких трудностей является образование неморфологическим способом новых слов на основе местоимений. Анализируя словоупотребления типа *Всё своё ношу с собой, Ты не видел наших?, А мой сказал мне, что заедет за мной после работы, Благомир читает мой рассказ, а я проверяю его эссе, Это невыносимо* и т.п., ряд исследователей квалифицирует способ образования выделенных слов как субстантивацию (*своё, наши, мой, это*) или адъективацию (*его*), то есть как морфолого-синтаксический способ. Такую точку зрения можно встретить во многих работах, в частности, у В.В. Бабайцевой [1] (к примеру, в своей монографии «Местоимение *это* и его функциональные омонимы» она называет *это* в предложениях вроде *Кто это сделал?* субстантиватом), у З.И. Минеевой [9; 428], у авторов-составителей энциклопедии «Русский язык» [11] и др.

Однако такой анализ правилен только с одной стороны, в то время как с другой он вступает в противоречие с определением морфолого-синтаксического способа, гласящим, что это «способ словообразования, при котором новые слова создаются путём перевода слова из одной части речи в другую» [3; 102]. Е.Н. Сидоренко указывает, что, например, слово *каждый* в предложении *Каждый должен уважительно относиться к окружающим* не может быть признано образованным субстантивацией, поскольку субстантивация есть образование новых существительных, а слово *каждый* не является существительным, поскольку сохраняет «главный признак местоимений – прономинальный способ отображения» действительности [12; 104]. При этом исследователь подчёркивает, что «изменение <...> синтаксической функции слова ещё не является полным доказательством перехода слова в другую часть речи» [12; 347]. Иными словами, чтобы стать существительным, местоимение должно не только изменить свои морфологические и синтаксические признаки (переоформление парадигмы, способность находиться в позиции подлежащего или дополнения, возможность управляться предлогами и т.д.), но и обрести соответствующие общекатегориальное значение (обозначение предмета или явления) и способ отражения действительности (номинальный).

Мы соглашаемся с точкой зрения Е.Н. Сидоренко вследствие её логичности и соответствия всем теориям словообразования и морфологии. Анализ примеров типа *Всё было понятно* или *Мы не обращаем на.....это внимания* показывает, что «субстантивированные» местоимения продолжают выполнять анафорическую или дейктическую функции после своей деривации. Этим они существенно отличаются от своих функциональных омонимов *всё* и *это* в предложениях наподобие *Ребёнок всё^Н шумит* (*всё* стало обозначать длительность действия, то есть подверглось адвербиализации) или *Кто*

это^ч пришёл? (это стало выполнять усилительную функцию, то есть поверглось партикуляции).

Но вместе с тем бесспорен и тот факт, что «субстантивированные» местоимения по функциям – а иногда даже по семантике – сильно отличаются от своих производящих слов. Рассмотрим функционирование двух местоимений *это* в тексте: *Я увидел это поле. Поле колыхалось, хотя ветра не было, и это меня пугало*. Первое местоимение имеет собственно указательную семантику, оно указывает на признак: *это поле* – такое поле, о котором субъекту говорили (на которое указывали) его знакомые. Второе же местоимение выполняет скорее заместительную функцию, оно указывает на опредмеченную ситуацию: *это меня пугало* – колыхание поля при отсутствии ветра пугало субъекта ~ оно пугало субъекта. Следовательно, оба эти местоимения являются функциональными омонимами, разными словами. При этом между данными омонимами сохраняются мотивационные связи (что подробно разбирала В.В. Бабайцева в указанной ранее монографии), а значит, они вступают в словообразовательные отношения, очень похожие на аналогичные отношения, возникающие между производящим и производным словами при действии морфологосинтаксического способа деривации.

Обобщая всё вышесказанное, можно предположить, что подобные субстантиватам (адъективатам, предикативатам и проч.) омонимичные местоимения возникают в результате действия неморфологического способа словообразования, очень похожего на морфологосинтаксический, но не являющегося им. Сущность этого способа заключается в том, что производимое с его помощью слово переходит из одного грамматического класса в другой внутри одной части речи без перехода этого слова из одной части речи в другую. Данный способ деривации для удобства следовало бы обозначить отдельным термином; мы предлагаем называть его перекатегоризацией (то есть сменой словом отдельных категориальных признаков без смены частеречной принадлежности; термин взят из энциклопедии «Русский язык» [11], где им описывается механизм действия морфологосинтаксического способа) или категориально-синтаксическим / синтактико-морфологическим способом (по аналогии с другими названиями неморфологических способов; особый акцент в приведённых терминах сделан на синтаксисе, поскольку наиболее ярким формальным признаком при действии данного способа выступает изменение синтаксических свойств производящего слова – хотя этот признак и не является доминирующим).

Главная сфера действия перекатегоризации / категориально-синтаксического способа/ синтактико-морфологического способа – это местоимения, поскольку из всех частей речи русского языка и многих других языков мира только местоимения, являясь одной частью

речи, могут соотноситься с другими частями речи. При перекатегоризации производящие слова, относящиеся к местоимениям и сопоставимые с некоей знаменательной частью речи, порождают омоним – производное слово, местоимение, коррелирующее с другой частью речи и одновременно сохраняющее прономинальный способ отражения действительности.

Как и все остальные неморфологические способы, перекатегоризация способна действовать в синхронном и диахронном планах:

– **синхрония:** наличие в языке на определённом историческом срезе двух лексем – функциональных омонимов, между которыми можно установить отношения мотивированности, то есть обнаружить производное и производящее слова. Примеры: $все^{M-ИП}$ (Все дети принесли учебники) → $все^{M-ИС}$ (Учитель завёл всех в классную комнату), $другой^{M-ИП}$ (Скоро к нам подошёл другой человек) → $другой^{M-ИС}$ (Мы говорим о другом);

– **диахрония:** длительный исторический процесс расхождения двух функциональных омонимов, нередко приводящий к выведению из языка производящего слова и сохранению только производного. Примеры: $онь^{M-ИП}$ (ср. *оный*) → $он^{M-ИС}$ (и все остальные личные местоимения 3-го лица).

Как и морфолого-синтаксический способ, перекатегоризация делится на несколько разновидностей, каждая из которых, кроме последней, соответствует разряду местоимений по соотносённости с частями речи [15]:

– **субстантивный тип:** $это^{M-ИП}$ (Принеси это вещество на урок химии) → $это^{M-ИС}$ (Принеси это на урок химии);

– **адъективный тип:** $их^{M-ИС}$ (Я увидел их) → $их^{M-ИП}$ (Я увидел их друга);

– **нумеральный тип:** $какой^{M-ИП}$ (Какую книгу ты взял? Опять ужасы?) → $какой^{M-ИЧ}$ (Какую книгу ты уже берёшь по счёту? Десятую? Умница!);

– **адвербиальный тип:** (в русском языке случаи этого типа пока что нами не констатированы);

– **предикативационный тип:** $каково^{M-ИП}$ (Каково это поле?) → $каково^{M-КС}$ (Каково тебе сейчас?);

– **союзословный (конъюнкционный) тип:** *что* (вопросительное местоимение: **Что** ты видела там?) → *что* (относительное местоимение: Я сказала ему, **что́** там видела).

Таким образом, к случаям перекатегоризации в русском языке можно отнести:

– образование относительных (и, возможно, восклицательных – при выделении этого разряда, конечно же) местоимений от вопросительных, поскольку оно сопровождается изменением не только семантики, но и морфологических и синтаксических особенностей: $когда^{M-Н}$ (вопросительное) → $когда^{M-СС}$ (относительное);

– все случаи образования местоимений от местоимений, традиционно относимые к субстантивации, адъективации, нумерализации или предикативации: $то^{М-ИП} \rightarrow то^{М-ИС}$;

– в зависимости от взглядов на природу разрядов имён прилагательных, видится возможным рассмотрение в аспекте перекатегоризации и случаев образования прилагательных одного разряда от прилагательных другого разряда: $вишнёвый^{отн.}$ ('с вишней') \rightarrow $вишнёвый^{кач.}$ ('тёмно-красный'); однако эти случаи правильно относить и к лексико-семантическому способу (или даже к синкретичному – и лексико-семантическому, и перекатегоризации).

Отталкиваясь от определений перекатегоризации и морфолого-синтаксического способа, отметим, что неправомерно квалифицировать как перекатегоризацию следующие случаи:

– образование связок от местоимений. Адекватно тому, каким образом трактуются связочные слова (как слова другой части речи или как слова лишь с особыми значением и функциями), способ их образования необходимо определять как морфолого-синтаксический (при первой трактовке) или лексико-семантический (при второй трактовке): $это^М$ (*Это свидение меня поразило, Мы сказали это вчера*) \rightarrow $это^{связка}$ (*Фонетика – это раздел языкознания, изучающий звуковой состав языка*);

– образование новых слов только через перемещение их в другой семантический разряд. Поскольку в подобных случаях речь идёт исключительно о смене семантики, образование таких слов было бы логичнее характеризовать как лексико-семантический способ: $так^{М-Н}$ ('таким образом': *Повелитель сделал это так*) \rightarrow $так^{М-Н}$ ('в такой мере / степени': *Он так это сделал, что мы все восхились*); сюда же примыкает и образование вежливого местоимения *Вы*: $вы^{М-ИС}$ (*Вы живые! Какое счастье!*) \rightarrow $Вы^{М-ИС}$ (*Вы живой! Какое счастье!*);

– образование новых слов от местоимений, при котором производное слово получает номинальный способ отражения действительности и, следовательно, уже перестаёт быть местоимением: $всё^М$ ('целый, полный, в совокупности': *Ребёнок всё прочитал*) \rightarrow $всё^Н$ ('до сих пор': *Ребёнок всё шумит*), $того^М$ ('этот, данный, на который указывается': *Этот человек не того характера*) \rightarrow $того^{ИП}$ ('сумасшедший': *Этот человек совсем того*).

Обратимся к другому сложному вопросу, связанному с неморфологическими способами деривации, а именно к проблеме разграничения полисемии и лексико-семантического способа словообразования. Разумеется, исследователи, не признающие существования данного вида словопроизводства или же относящие его действие к области исключительно диахронической, все синхронные случаи совпадения формы и слабого расхождения содержания относят только к лексикологической многозначности. Однако и

среди учёных, включающих лексико-семантическое словообразование в систему действующих способов деривации русского языка, нет единого мнения относительно объёма его случаев. В число лексем, образованных лексико-семантическим способом, нередко включаются метафоры (*колокольчик* ‘маленький колокол’ → *колокольчик* ‘цветок’), метонимии (*аудитория* ‘помещение’ → *аудитория* ‘люди, находящиеся в аудитории’), синекдохи (*бас* ‘голос’ → *бас* ‘человек, обладающий таким голосом’) [17], [10], взаимопереход собственных и нарицательных имён (*Рентген* ‘фамилия’ → *рентген* ‘открытие учёного с данной фамилией’, *шарик* ‘маленький шар’ → *Шарик* ‘собачья кличка’) [8], образование терминов (*частица* ‘маленькая часть’ → *частица* ‘микрообъект в физике’) [7] и др.

Кроме того, существуют различные взгляды на обязательность мотивационных отношений между производным и производящим словами при лексико-семантическом способе: с одной точки зрения, дериватами, созданными этим способом, являются только слова, семантически самостоятельные, больше не мотивированные одно другим (*титан* ‘мифологическое существо’ → *титан* ‘кипятильник’) [13], [16]; с другой точки зрения, к таким дериватам можно отнести и слова, связанные друг с другом живыми мотивационными отношениями (*старший* ‘старый’ → *старший* ‘древний; высокопоставленный’) [9]. Первая позиция порождает проблему деривационного статуса производных слов: нельзя назвать слово синхронно производным, если оно не мотивируется другим, производящим, а значит, лексико-семантический способ вообще не является способом словообразования. Вторая же поднимает вопрос о разграничении разных слов и разных значений одного слова, то есть омонимии и полисемии.

На наш взгляд, для решения данного вопроса целесообразно обратиться к разработанной В.В. Бабайцевой теории синхронной переходности [2] и попытаться выстроить шкалу переходности – разместить случаи изменения значения от полисемии до омонимии и определить, какие из них следовало бы относить к обычной многозначности, а какие – к омонимии. Поскольку созданные лексико-семантическим способом слова сочетают в себе признаки и многозначности (наличие отношений мотивированности), и омонимии (слабость, разрушение связей между дериватами), к объёму данного способа будут относиться синкретичные случаи, занимающие серединное положение на шкале. Обозначив факты полисемии как точку А, а факты омонимии – как точку Б, представим нашу примерную шкалу переходности.

А. Случаи типа *описать* ‘рассказать об объекте’ → *описать* ‘изложить сведения об особенностях объекта’, а также все индивидуально-авторские переносы значения наподобие *змея* ‘животное’ → *змея* ‘река’ (*Змея реки весело блестела, ползая и извиваясь в*

лучах дневного светила). Это явные случаи переносного употребления слов, применение средств художественной выразительности, авторская (не языковая и не стёртая) метафора. Возникающие при этом семантические варианты зачастую являются даже не самостоятельными значениями, а оттенками значений. Разница между производным и производящим значениями или не чувствуется (*описать*), или вовсе отсутствует (*змея реки*: ср. *Река весело блестела, словно ползающая и извивающаяся змея, в лучах дневного светила*). Эти случаи, безусловно, относятся к чистой полисемии и потому не являются словообразованием. Выделяются они всегда в синхронном плане, в противном случае тяготеют к группе Аб.

Аб. Случай типа *класс* ‘помещение’ → *класс* ‘дети в помещении’ или *вишня* ‘дерево’ → *вишня* ‘плод дерева’. Это метафора (особенно стёртая), метонимия, синекдоха и т.д. Здесь наблюдается возникновение (иногда – и намеренное привязывание) у слова переносных значений, достаточно далёких от основного, но при этом сильно с ним связанных. Эти случаи наиболее трудны для анализа, поскольку явно свидетельствуют о мотивационных отношениях в синхронии, нередко распадаются на омонимы в диахронии (ср. все омонимы слова *коса* и историю их возникновения), однако они настолько мало отличаются от основного значения исходного слова, что их было бы разумно относить к развитию многозначности, а не к возникновению омонимов – а значит, и не к способу словообразования. Не будет ошибкой и утверждение, что это явление переходное между обычным развитием полисемии и образованием омонимов лексико-семантическим способом. Оно почти всегда действует в синхронном плане, поскольку диахронно тяготеет к случаям Аб.

АБ. Случай типа *предложение* ‘предложить’ → *предложение* ‘синтаксическая единица’, *Иуда* ‘личное мужское имя’ → *иуда* ‘предатель’ или *кнопка* ‘устройство’ → *Кнопка* ‘кличка животного’, а также кальки наподобие *мышь* ‘животное’ → *мышь* ‘компьютерное устройство’. Это случаи взаимоперехода имён собственных и нарицательных, специальное образование терминов или иных номинаций и калькирование. Здесь происходит образование нового слова через смену семантики старого, осуществляемое говорящим намеренно. Мотивационные связи между производящим и производным словами сохраняются – иногда только в сознании автора нового слова. Эти случаи синкретичны, объединяют в себе признаки многозначности и омонимии, проявляющиеся в равной степени: они недостаточно близки в семантическом плане, чтобы быть лишь разными значениями одного слова (*Иуда* – ‘имя’ и ‘предатель’, *окончание* – ‘оканчивать’ и ‘флексия’), и вместе с тем недостаточно различны, чтобы являться типичными омонимами (*иуда* – ‘человек, предающий, словно *Иуда Искариот*’, *окончание* – ‘морфема, обычно *оканчивающая* слова’;

ср. типичные несопоставимые омонимы *лук* ‘овощ’ и *лук* ‘оружие’). Значит, данные случаи целесообразно квалифицировать как полуполисеманты-полуомонимы, а следовательно, как лексико-семантическое словообразование. Как правило, указанные случаи вследствие их намеренности с точки зрения носителей языка осуществляются в синхронии.

аБ. Случаи типа *господин* ‘повелитель’ → *господин* ‘старинное вежливое обращение к мужчине’ или *фрукт* ‘плод’ → *фрукт* ‘человек’. Невозможно не заметить сильный распад полисемии, сопровождаемый утратой мотивации, хотя психологически (а отчасти – и через критерий Г.О. Винокура [6], если при его применении учитывать и ассоциативные связи: *господин* – ‘человек, уважаемый говорящим, словно его повелитель’, *фрукт* – ‘нечто отдельное, экзотическое, экземпляр’) эта мотивация ещё чувствуется носителями современного русского языка. Ввиду исчезновения языковой корреляции сем и слабого сохранения их психологических, ассоциативных связей это явление значительно, хоть и не полностью, тяготеет к омонимии. Следовательно, такие случаи допустимо рассматривать как проявления лексико-семантического способа. Данные отношения развиваются в диахронии, но относительно чётко ощущаются и в синхронном плане.

Б. Случаи типа *завод* ‘заводить’ → *завод* ‘предприятие’ или *титан* ‘мифический герой’ → *титан* ‘кипятильник’. Здесь наблюдаются полный распад полисемии, окончательное исчезновение мотивационных отношений и совершенная невыводимость одного слова из другого (не действует критерий Г.О. Винокура [6]). Поэтому данные случаи можно тоже уверенно относить к омонимии и к действию лексико-семантического способа. Однако оно будет являться диахронным, синхронно же эти слова больше нельзя определять как производные или производящие.

Подчеркнём необходимость учитывать три важных момента:

- признание широкого понимания омонимии, при котором многозначные лексемы определяются как разные омонимичные лексемы, влечёт за собой признание всех случаев из шкалы переходности, кроме группы А, фактами действия лексико-семантического способа;

- происхождение материальных, формальных изменений производящего слова (например, изменение ударения (*запасно́й*), сингуляризация / плюрализация (*стол; часы, леса*), иная словоизменительная парадигма (*зубья, сыны*) и т.п.) в той или иной степени сдвигают каждый подобный случай вправо по шкале, ближе к группе Б;

- происхождение нематериальных, менее формальных изменений производящего слова (к примеру, синтаксической сочетаемости или стилистической окраски) также сдвигают каждый такой случай вправо, ближе к группе Б, хотя в меньшей степени, чем более формальное преобразование.

Итак, в современном русском языке образование местоимений, соотносимых с одной частью речи, от местоимений, соотносимых с другой частью речи, происходит с помощью особой разновидности неморфологических способов словообразования – перекатегоризации. Перекатегоризация в русском языке бывает субстантивного, адъективного, нумерального, предикативационного и союзнословного (конъюнкционального) типов. Она охватывает все случаи перехода местоимений в другой морфологический разряд и образования относительных местоимений (союзных слов).

Представленная нами шкала переходности облегчает дифференциацию многозначности (область лексикологии) и лексико-семантического способа деривации (область словообразования). Данная шкала включает в себя следующие случаи: А – переносное употребление слов (полисемия), Аб – метафора, метонимия и синекдоха (полисемия с чертами омонимии), АБ – образование собственных имён от нарицательных и нарицательных имён от собственных, образование терминов, некоторые кальки (полисемия и омонимия, лексико-семантический способ), аБ – распад полисемии с частичной утратой мотивированности (омонимия с чертами полисемии, лексико-семантический способ), Б – окончательное образование омонимов (омонимия).

Безусловно, дальнейшее изучение неморфологического словообразования в современном русском языке позволит решить и другие смежные проблемы в области деривации, особенно переходного типа.

Список сокращений и индексов

- ИС – имя существительное.
- ИП – имя прилагательное.
- М – местоимение.
- М-ИС – местоимение-существительное.
- М-ИП – местоимение-прилагательное.
- М-ИЧ – местоимение-числительное.
- М-КС – местоимение – категория состояния.
- М-СС – местоимение – союзное слово.
- Н – наречие.
- Ч – частица.
- кач. – качественное прилагательное.
- отн. – относительное прилагательное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабайцева В.В. Местоимение *это* и его функциональные омонимы [Текст]: монография / В.В. Бабайцева. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2016. – 168 с.
2. Бабайцева В.В. Явления переходности в грамматике русского языка [Текст]: монография / В.В. Бабайцева. – М.: Дрофа, 2000. – 640 с.
3. Вепрева И.Т. Морфемика и словообразование современного русского языка: практикум [Текст]: учебно-методическое пособие / И.Т. Вепрева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 110 с.

4. Виноградов В.В. Вопросы современного русского словообразования / В.В. Виноградов // Избранные труды. Исследования по русской грамматике [Текст]: сб. статей / отв. ред. Н.Ю. Шведова. – М.: Наука, 1975. – С. 155–165.
5. Виноградов В.В. Словообразование в его отношении к грамматике и лексикологии (На материале русского и родственных языков) / В.В. Виноградов // Избранные труды. Исследования по русской грамматике [Текст]: сб. статей / отв. ред. Н.Ю. Шведова. – М.: Наука, 1975. – С. 166–220.
6. Винокур Г.О. Заметки по русскому словообразованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://philology.ru/linguistics2/vinokur-59.htm>.
7. Дронов П.С. Общая лексикология [Текст]: монография / П.С. Дронов. – М.: Языки славянской культуры, 2015. – 224 с.
8. Егорова Т.И., Камынина Н.Г. Современный русский язык (Морфемика. Словообразование): Учебно-методический комплекс по дисциплине «Современный русский язык (Морфемика. Словообразование)» по специальности 031001 «Филология» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/434/72434/49868?p_page=3.
9. Минеева З.И. Активные процессы в деривации неоагентов в современном русском языке (1960–2016 гг.): структурно-семантический и прагматический аспекты [Текст]: дис. ... д-ра филол. наук: 10.02.01 / Минеева Зоя Ивановна. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2017. – 577 с.
10. Осадчая А.В. Понятие семантической деривации / А.В. Осадчая // Актуальные вопросы филологических наук: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.) [Текст]: сб. статей / отв. ред. Г.А. Кайнова, Е.И. Осянина. – Казань: Бук, 2015. – С. 53–55.
11. Русский язык [Текст]: энциклопедия / под ред. Ю.Н. Караулова, Ин-т рус. яз. им. В.В. Виноградова Рос. акад. наук. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 722 с.
12. Сидоренко Е.Н. Морфология современного русского языка. Части речи и контаминанты [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Сидоренко. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2017. – 368 с.
13. Современный русский язык: Морфемика и словообразование [Текст]: учебное пособие направления «Журналистика» / сост. Е.М. Бебчук. – Воронеж, 2007. – 28 с.
14. Современный русский язык. Словообразование: теория, алгоритмы анализа, тренинг [Текст]: учебное пособие / Т.А. Гридина, Н.И. Коновалова. – М.: Наука: Флинта, 2009. – 160 с.
15. Современный русский язык. Теория. Анализ языковых единиц [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений. В 2 ч. Ч. 2. Морфология. Синтаксис / В.В. Бабайцева, Н.А. Николина, Л.Д. Чеснокова и др.; под ред. Е.И. Дибровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 624 с.
16. Шанский Н.М. Очерки по русскому словообразованию [Текст]: монография / Н.М. Шанский. – М.: ФЛИНТА, 2019. – 336 с.
17. Щуклина Т.Ю. Морфемика. Словообразование. Конспект лекций [Текст]: учебное пособие / Т.Ю. Щуклина; Каз. федер. ун-т. – Казань, 2014. – 62 с.

*Атякшева И.И., заместитель директора
МБОУ СОШ № 26*

*Никитин А.Г., доктор техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «СибГИУ»*

*Логинова Н.В., преподаватель
ФГБОУ ВО «СибГИУ»
(Новокузнецк, Россия)*

ОСНОВЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЫ С КОЛЛЕКТИВОМ ПЕДАГОГОВ В СТРУКТУРЕ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕДИАЦИИ

Аннотация. В статье определены основы методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации. Выделены и раскрыты модели, принципы, функции, технологии и педагогические условия обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Ключевые слова: педагогические условия; теоретизация; модели; принципы; функции; технологии профессиональная медиация; педагогическое моделирование.

Современная теория и практика педагогики определяют в единстве взаимодополнения перспективность теоретизации проблем и технологий оптимизации качества возрастосообразной и профессиональной деятельности в социально и гуманистически целесообразных отношениях и средах.

Универсальность идей управления качеством развития личности и коллектива раскрывает через методологические подходы и конструкты теории и технологий управления педагогическими системами основы теоретизации и технологизации процесса оптимизации качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации. В таком понимании необходимо уточнить составляющие и основы методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации, в системном обобщении и уточнении перспектив решения проблем обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации будем использовать следующие модели и продукты научного исследования и теоретизации:

- основы управления качеством теоретизации и реализации идей общей и профессиональной медиации будут регламентировать составляющие профессиональной подготовки коллектива учителей в области урегулирования споров и конфликтных ситуаций в коллективе родителей и обучающихся [4, 6, 7, 12, 14];

- адаптивно-продуктивные технологии уточнения условий и возможностей развития личности в возрастосообразной деятельности [4, 5, 9, 10, 16] определяют направленность теоретизации и уточнения качества идей гуманистической и инновационной педагогики в определении перспектив и условий обеспечения качества развития личности как ценности и продукта современного образования;

- основы педагогической поддержки, фасилитации и профессиональной поддержки [8, 10, 13, 16, 17, 18, 21] раскрывают универсальность идей гуманизма и здоровьесберегающего решения задач развития личности в гуманистически целесообразной среде;

- гуманистически целесообразные среды и основы педагогической методологии определяют качество моделирования и выбора технологий развития и самореализации личности в системе непрерывного образования [1, 3, 11, 14, 18, 19, 20];

- целостность учета потребностей личности и системы образования в перспективно-целевом уточнении условий и технологий продуктивного становления и самоактуализации личности [2, 5, 9, 10, 11, 14] отражает составляющие научного поиска и функционально-технологические практики обобщения опыта эффективного управления качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Цель работы: изучение, уточнение и теоретизация основ методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Основы методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации могут быть определены в плоскостях адаптивно-продуктивного подхода, инновационно-технологического подхода и системно-деятельностного подхода. Выделенные методологические подходы раскрывают направленность трансляции идей и способов оптимального решения задач управления качеством развития личности в коллективе.

Профессиональная медиация в коллективе общеобразовательной организации – вид медиации, определяющий совокупность споров и конфликтных ситуаций в области оказания образовательных услуг и организации профессиональной деятельности педагогов в структуре системы непрерывного образования, частью которого является общеобразовательная организация (например, СОШ).

Модели обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации – идеализируемые способы и продукты теоретизации качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Модели обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации:

- адаптивно-игровая модель обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- системно-смысловая модель обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- деятельностно-практическая модель обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- организационно-стратегическая модель обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- мотивационно-целевая модель обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- инновационная модель обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Принципы обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации – основные положения теории педагогического управления, определяющие качество формирования идей и ценностей реализации идей обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Принципы обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации:

- принцип согласованности и корректности наукосообразного выбора направлений и технологий управления качеством развития личности в антропологически обусловленных отношениях;

- принцип объективности и достоверности уточнения условий и продуктов теоретизации процесса обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- принцип гибкости и вариативности транслируемых смыслов и идей, основ и практик современной образовательной и профессиональной медиации;

- принцип точности и достоверности в установлении причин и следствий в конфликтных ситуациях в коллективе обучающихся и их родителей;

- принцип доступности и надежности педагогической и профессиональной поддержки личности в системе непрерывного образования;

- принцип синхронности и перспективы изменений условий и технологий обеспечения качества возрастосообразной деятельности личности и методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- принцип цикличности и уровневости теоретизации и технологизации процесса управления качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- принцип универсальности и ситуативности в реализации идей планирования и организации профессиональной медиации;

- принцип воспроизводимости разрабатываемых средств управления качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- принцип профессионализма и продуктивности личности в управлении качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Функции обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации – системно выделяемые задачи, оптимально отражающие в той или иной системе теоретизации совокупность идей и продуктов реализации идей обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Функции обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации:

- функция научности, корректности и системности в обеспечении качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- функция гибкости и обеспечения надлежащего качества формирования опыта социальных отношений и самореализации личности;

- функция здоровьесбережения и культуры в установлении составляющих возрастосообразной деятельности в регламентации условий и направленности решения проблем управления качеством достижений личности в возрастосообразной и профессиональной деятельности;

- функция надежности и унификации идей теоретизации и технологизации процесса управления качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- функция социальной ориентации в унификации и рационализации составляющих технологизации процесса управления качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- функция мониторинга развития личности и общества в реализации основ управления и качества формирования ценностей гуманизма;

- функция проективного принятия решений задач развития личности в возрастосообразной деятельности и системе непрерывного образования;

- функция включенности личности в систему непрерывного образования как условия и потребности общества в самоорганизации уровня продуктивности и жизнеспособности личности и общества.

Технология обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации – совокупность средств и методов современного образования личности в условиях инновационного выбора составляющих развития и управления, отражающих целесообразность и перспективность моделирования и решения задач обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Процесс создания и решения задач обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации с использованием педагогических технологий называется технологизацией обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Процесс создания самостоятельной теории решения задач обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации называется теоретизацией обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Мониторинг обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации – целостное построение идей исследования, измерения и визуализации составляющих процесса обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Педагогические условия обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации – совокупность системно соподчиненных моделей, регламентирующих универсальность идей управления качеством методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

Педагогические условия обеспечения качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации:

- системно-смысловое уточнение условий и технологий постановки и решения задач развития и управления в микро-, мезо-, макроуровневом выборе оптимального направления и решения проблем педагогически целесообразного процесса;

- обеспечение надлежащего качества условий и перспектив планирования и реализации идей методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации;

- повышение уровня общей культуры личности в системе непрерывного образования и профессионально-трудовых отношений;

- популяризация идей педагогики и психологии развития и самопознания, самовыражения и самоактуализации;

- использование классической и инновационной практик обобщения опыта продуктивности становления личности в возрастосообразной и профессиональной деятельности;

- использование технологий мониторинга качества развития личности в возрастосообразной деятельности и гуманистически целесообразной среде образовательной организации;

- использование технологий поддержки и научного донорства, арт-терапии и хобби-терапии в обеспечении качества методической работы с коллективом педагогов в структуре планирования и организации профессиональной медиации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агзамова А.Б. Категориально-понятийный аппарат современной педагогики / А.Б. Агзамова, Ф.Ш. Терегулов // *Alma mater* (Вестник высшей школы). – 2017. – № 8. – С. 25-33.
2. Алешин Д.Н. Перспективы развития высшего технического образования и реализация идей научно-технической профессионально-образовательной среды вуза / Д.Н. Алешин, Е.А. Алешина, Л.Н. Музыченко // *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. – 2021. – № 5 (86). – С.149-159.
3. Асадуллин Р.М. Человек как концепт современной педагогической мысли / Р.М. Асадуллин., О.В. Фролов // *Педагогика*. – 2017. – № 7. – С. 28-35.
4. Атякшева И.И. Доступная образовательная среда и педагогическая поддержка обучающегося: теории и решения / И.И. Атякшева, Т.В. Литвинцева, Т.А. Кель // *Вестник Кемеровского государственного университета*. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 104-110. DOI:10.21603/2542-1840-2019-3-2-104-110.

5. Балицкая Н.В. Теоретизация успешности продуктивного становления личности в системе непрерывного образования / Н.В. Балицкая, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2020. – № 3 (78). – С.130-142.
6. Зиборов В.А. Медиация как способ разрешения конфликтов: проблемы интеграции / В.А. Зиборов // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. 2021. № 1. С. 587-592.
7. Иванова Е.Н. Медиация как междисциплинарное сотрудничество / Е.Н. Иванова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Право. – 2021. – № 1 (44). – С. 343-348.
8. Козырев Н.А. Профессиональная поддержка педагогов в системе непрерывного образования и профессионально-трудовых отношений / Н.А. Козырев, А.Б. Юрьев, Н.Н. Шibaева // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. – 2021. – № 1 (58). – С. 70-78.
9. Козырева О.А. Культура деятельности личности в контексте общепедагогических и профессионально-педагогических возможностей непрерывного образования / О.А. Козырева, Р.М. Устаев // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2019. – № 3 (72). – С.166-179.
10. Козырева О.А. Технологизация, унификация и научное донорство в системе непрерывного образования / О.А. Козырева // Вестник СОГУ. – 2020. – №3. – С. 106–113.
11. Коновалов С.В. Профессионализм личности как универсальная категория современного образования / С.В. Коновалов, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 2 (47). – С.334–343.
12. Куров С.В. Медиация как средство защиты прав в сфере образования / С.В. Куров, Н.А. Панферова // Право и образование. – 2021. – № 11. – С. 4-14.
13. Лукина Е.И. Управление качеством педагогической и профессиональной поддержки личности в условиях детского дома / Е.И. Лукина, Н.В. Балицкая // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2021. – № 2 (36). – С. 25-32.
14. Никитин А.Г. Дидактическая и научная теоретизация в системе непрерывного образования: модели и практика / А.Г. Никитин, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник РМАТ. 2021. № 4. С.44-48.
15. Хазиев В.С. Конвергенция рациональных и иррациональных методологий в педагогике / В.С. Хазиев, Е.В. Хазиева, Н.В. Сафонова // Социально-гуманитарные знания. – 2019. – № 10. – С. 156-162.
16. Чудинова С.А. Педагогические условия оптимизации моделирования основ педагогической поддержки личности в системе непрерывного образования / С.А. Чудинова, Н.А. Козырев, Е.В. Митькина // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2019. – Т. 3. – № 1. – С. 21-28.
17. Шibaева, Н.Н. Педагогическая поддержка как технология и модель оптимизации качества развития личности обучающегося / Н.Н. Шibaева, И.А. Шibaев, Н.В. Балицкая // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. – 2021. – № 3 (60). – С.224-229.
18. Шibaева Н.Н. Профессиональная поддержка педагогов в системе непрерывного образования как продукт гуманизации и здоровьесформирующего мышления / Н.Н. Шibaева, А.Б. Юрьев, О.А. Козырева // Профессиональное образование в современном мире. 2021. Т. 11. № 2. С.167-176.
19. Штейнберг В.Э. Визуальные дидактические регулятивы логико-смыслового типа / В.Э. Штейнберг, Н.Н. Манько // Образование и наука. – 2017. – Т. 19. – № 9. – С. 9-31.
20. Шульмин С.А. Инновационные подходы в системе современного образования / С.А. Шульмин, Ю.Р. Лутфуллин // Современное педагогическое образование. – 2019. – № 2. – С. 25-30.

21. Юрьев А.Б. Профессиональная поддержка личности как метод и технология современного непрерывного образования / А.Б. Юрьев, А.Р. Фастыковский, Н.А. Козырев // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 2 (83). – С.204-213.

ПРОФИЛАКТИКА НАРКОМАНИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

Аннотация. В статье рассматривается вопрос профилактики наркомании среди молодежи. Представлен комплексный подход к поставленной проблеме, охватывающий ряд направлений профилактической работы со всеми субъектами образовательного процесса: с обучающимися, родителями и педагогами.

Ключевые слова: психоактивные и наркотические вещества, профилактика наркомании, комплексный подход.

В современном обществе вопрос распространения и употребления психоактивных и наркотических веществ набирает все большие обороты и является одной из актуальных проблем. Как правило, любую проблему проще предотвратить, чем исправить ее последствия.

Для большинства детей школа является основным местом времяпрепровождения и той средой, которая определяет их дальнейшую судьбу. Поэтому, профилактика наркомании занимает особое место среди профилактических мероприятий, проводимых с учениками школ. Главной целью, которых, является формирование у молодежи отрицательного отношения к употреблению наркотических (психоактивных) средств.

Учитывая особенности подростковой психологии, важно правильно их использовать. Подростки очень любознательны, и надо эту любознательность и интерес направить в нужное русло. Применение интерактивных методов, информационных технологий, пропаганда здорового образа жизни среди молодежи дает результаты.

Наиболее эффективными в работе с подростками являются практические занятия с использованием элементов тренинга. На данных занятиях имеется возможность формирования у подростков навыков, установок, поведенческих схем, которые влияют на личную позицию человека, а именно: культуру построения отношения с обществом, адаптацию в обществе, культуру общения, а также, на формирование ценности здоровья.

Большое значение на конструктивность действий молодого поколения оказывает социальное окружение и играющий роль при оказании социального влияния и поддержки и способствует развитию адаптивного поведения, снижению чувствительности к стрессу, развитию установок, связанных с ценностью собственной жизни и здоровья.

Соответственно, цель и задачи профилактики включают в себя комплексный подход к поставленной проблеме и охватывают ряд направлений профилактической работы со всеми субъектами образовательного процесса: работа с обучающимися, родителями и педагогами.

В свою очередь, работу с субъектами образовательного процесса в рамках профилактики наркомании можно классифицировать по направлениям:

Просвещение – направленное на информирование субъектов образовательного процесса о правовой ответственности, о последствиях и результатах употребления наркотических и психотропных веществ;

Социально-психологическое направление (тренинги, практические упражнения на формирование стрессоустойчивости, поведенческих схем и т.д.);

Воспитание – направлено на организацию досуговой деятельности и профилактике наркомании в целом;

Военно-патриотическое направление – формирование у субъектов образовательного процесса нравственной, культурной, духовной направленности;

Спортивно-оздоровительное направление – формирование навыков здорового образа жизни.

В школе регулярно ведется работа по выявлению неблагополучных, неполных, малообеспеченных семей, детей, состоящих под опекой. Ежегодно проводится социально-психологическое тестирование с целью раннего выявления немедицинского потребления наркотических средств и психотропных веществ учащимися общеобразовательной школы.

Работа с обучающимися. В соответствии с задачей, научить обучающихся, осознанно делать правильный выбор в любой жизненной ситуации, также содержит комплексность мероприятий.

Одним из примеров служит урок Семействования, на котором обучающиеся изучают культуру взаимоотношений не только с противоположным полом, но и с социумом, учатся понимать окружающий и свой внутренний мир.

На всех занятиях, в работе используются притчи, которые заставляют задуматься о смысле жизни. С одной из таких притч, дети знакомятся в начале курса – это «Притча о бабочке» и завершается она словами: «все в твоих руках...». Эти слова становятся неким девизом и на протяжении всего курса, мы вспоминаем эту притчу, и подростки с каждым разом открывают для себя новый смысл данных слов.

Одна из тем, которые преподаются в курсе Семействования, является тема: «Жизненные ценности как критерий выбора в любой ситуации». На данном уроке подросткам предлагается проанализировать, какой выбор они делали сегодня, или делают ежедневно. Так как жизнь человека многогранна, поэтому за день человек делает сотни выборов, например, чистить зубы или не чистить (ценность здоровья), выполнить домашнее задание или не выполнять (ценность образования) и так далее. В ходе урока подростки

приводят примеры и учатся находить ценности, в пользу которых был или будет сделан тот или иной выбор.

В век современных технологий мощную, четко ориентированную пропагандистско-информационную компанию социальной рекламы и успешность в профилактике наркозависимости находят просмотр и анализ социальных видеороликов и просмотр документальных фильмов, например «Четыре ключа к твоим победам», «Наше здоровье в наших руках» и другие.

Эффективным методом является вовлечение молодежи в спорт. Укрепление здоровья человека является важным направлением в системе социальных приоритетов не только в образовательной среде, но и общества в целом. Здоровый образ жизни результативно снижает воздействие «факторов риска», позволяет не допускать вредных привычек, рационально распределять бюджет времени с использованием средств активного отдыха. Оздоровительная направленность физического воспитания как одного из приоритетных направлений здорового образа жизни обуславливает высокую работоспособность организма и производительность труда, а значит, материальный достаток и благополучие, обеспечивает высокую социальную активность и профессиональное самоопределение.

Из нашего опыта работы, большую эффективность в профилактике употребления наркотических и психоактивных веществ, приносит вовлечение детей в занятия спортом (футбол, волейбол, баскетбол, биатлон, греко-римская борьба и др.). Победы на соревнованиях приносимые воспитанниками данных занятий транслируются не только в рамках школы, но и на страницах сельского совета и сети Интернет. Данная ситуация «успеха» с психологической точки зрения приводит человека к удовлетворению потребности признания и обеспечивает положительными эмоциями, подсказывая подростку, что он находится на правильном пути.

Как показывает практика, положительный результат приносит проведение школьного конкурса агидбригад «За здоровый образ жизни», направленный на формирование у обучающихся активной жизненной позиции, ценностного отношения к своему здоровью. Конкурс повышает мотивацию к пропаганде здорового образа жизни, развивает социальную инициативу на основе сотрудничества детей по профилактике антиобщественного поведения.

Из опыта работы, можно оценить успех участия детей в различных молодежных и патриотических движениях: «Российское движение школьников», «Юнармия» и другие.

Наибольший интерес вызывает всероссийское движение «Юнармия», целью которого является возрождение старых добрых традиций детских и молодежных организаций. Данное движение имеет патриотическую направленность. Дисциплинирует, с помощью внедрения

правил: ношения специализированной формы, военно-патриотической подготовки (сборка, разборка автомата, правила пользования ОЗК и так далее), помощь старшему поколению.

Данное движение на примере старших учеников, вступивших в ряды юноармейцев, служит примером для подрастающего поколения, которые начинают стремиться и воспитывать в себе те качества, которыми обладает настоящий юноармеец. Таким образом, со временем желание подростков вступить в ряды юноармейцев, достойно носить форму, выполнять правила и обязанности юноармейца, только усиливается.

Работа с родителями. Профилактическая помощь семье строиться с учетом мнений и отношений определенных семей к самой проблеме, дефицита времени по вопросам антинаркотических установок, приоритета здорового образа жизни, во взаимодействии с учителями и специалистами в части социально-психологического подхода к работе с молодежью.

Работа с родителями в плане профилактики употребления наркотических и психоактивных веществ, также имеет комплексный характер.

Если рассматривать проблему употребления наркотических и психоактивных веществ в рамках социально-педагогического аспекта, то сфера профилактики наркомании должна быть нацелена на устранение глубинных проблем связанных с желанием человека первично употребить наркотическое (психоактивное) средство.

Необходимо тесное взаимодействие семьи и школы в процессе профилактики наркомании. Существует несколько направлений профилактической работы с родителями:

- 1) индивидуальная (беседы, психотерапия) и групповая работа (тренинги, дискуссии, круглые столы, ролевые игры);
- 2) антинаркотическое просвещение (родительские собрания с тематикой профилактики наркомании и просвещения здорового образа жизни);
- 3) привлечение родителей к культурно-массовым мероприятиям и занятиям спортом;
- 4) помощь в организации свободного времени подростков, формирование умений и навыков гармонизации детско-родительских отношений, специализированная помощь родителям в преодолении трудностей в воспитании подростков.

Важная роль в профилактике аддиктивного поведения отводится работе с семьей, родителями (законными представителями), используются возможности актива родительского комитета. Проводятся дни ответственных родителей, тематические родительские собрания, тематические классные детско-родительские встречи.

Работа с родителями в нашей школе проводится с учетом, трудностей понимания у большинства родителей основополагающих ролей в воспитании и развитии своих детей, это:

1. Склонность родителей рассматривать проблему наркомании, как чужую («Нас это не коснется»).

2. Не достаточное количество социально-психологических знаний и навыков для поддержки и воспитания современного ребенка.

3. Частый дисбаланс детско-родительских взаимоотношений.

Основной задачей работы с родителями является формирование умений и навыков гармонизации детско-родительских отношений, так как взрослому человеку, прожившему продолжительный отрезок жизни, всегда есть чем поделиться с теми, кто в нее только входит. Всем нам хочется, чтобы молодежь не повторяла наших ошибок, была надежно защищена от невзгод, обид, неправильно живущих людей, неустанно совершенствовалась и искала смысл своего пребывания на Земле.

Поэтому, при работе с родителями, мы не редко применяем различные приемы и методы, для осмысления родителями важности профилактики наркомании. Это могут быть как истории из реальной жизни, притчи, правила, упражнения и т.д.

Важным аспектом в работе с родителями по профилактике наркомании является привлечение родителей к культурно-массовым мероприятиям и занятиям спортом. В этом направлении школа является местом проведения регулярных культурно-массовых мероприятий: Масленица, ярмарка (где представлен отличный ассортимент товаров наших ремесленников и мастеров), открытие и закрытие лыжного сезона, традиционные зимние семейные игры.

На территории школы красочно и масштабно проходят народные гулянья. Одним из таких мероприятий стал фестиваль здоровья «Мы вместе!» – это финальное мероприятие в рамках участия в республиканском конкурсе «Трезвое село». Данный конкурс не только объединил жителей села и района, но и стал девизом для многих семей и родителей.

Не редко, на территории школы организуются соревнования по волейболу, футболу, баскетболу среди родителей, где дети - активные болельщики, а в дальнейшем становятся участниками данного вида спорта.

Работа с педагогами. Как мы уже говорили ранее, комплексный подход включает в себя работу со всеми субъектами образовательного процесса, поэтому не исключает и работы с педагогами.

Для систематизации профилактической работы перед началом учебного года проводятся собеседования с классными руководителями по вопросу планирования воспитательной работы и разработки методических рекомендаций по проведению классных часов по нравственному и правовому воспитанию обучающихся.

Регулярно проводятся семинары-тренинги по профилактике наркомании,

табакокурения, алкоголизма, пропаганде здорового образа жизни. Систематически обновляются стенды, пополняется информация в портфолио для классных руководителей по антинаркотическому воспитанию.

Подводя итог вышесказанному, можно прийти к выводу, что, профилактической работой следует заниматься регулярно, чтобы не допустить у подростка желания попробовать наркотическое или психоактивное вещество.

В профилактике наркомании в молодежной среде большое место занимает наличие объективной информации, правильно организованный досуг, разумное использование свободного времени с учетом возрастных интересов и потребностей обучающихся. Образовательные учреждения и социальные институты обладают уникальной возможностью при тесном взаимодействии с семьей, общественностью, властными и силовыми структурами расширить собственное воспитательное пространство и проводить разработку и внедрение комплексного антинаркотического воспитания, главной целью которых является формирование психологического иммунитета, т.е. вызвать у молодых людей отрицательное отношение к наркотикам. Это возможно при совместной работе всех участников образовательного процесса и грамотно организованной комплексной работе.

Таким образом, школе необходимо не только давать базовые знания при подготовке выпускника школы, но и использовать комплексный подход по формированию безопасного образовательного пространства и обучению здоровому образу жизни, что позволит формировать у молодежи стремление преодолевать жизненные трудности и справляться со стрессом без употребления наркотиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарифуллин Р.Р. Скрытая профилактика наркомании // Практическое руководство для педагогов и родителей. – М.: ТЦ Сфера, 2002. – 64 с.
2. Зарецкий В.В. Работа в образовательной среде по профилактике употребления наркотиков и психоактивных веществ: оценка и мониторинг // Социальная педагогика. – 2011. – № 5. – С. 20-34.
3. Орлова И.А. Роль семьи и школы в профилактике подростковой наркомании // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова – 2009. – Т. 15. № 2. – С. 434-438.

*Гольченко Е.Н., учитель
МБОУ СОШ № 26*

*Макаров А.В., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО «СибГИУ»*

*Свистунова О.Ю., преподаватель
ФГБОУ ВО «СибГИУ»
(Новокузнецк, Россия)*

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В САМОВЫРАЖЕНИИ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье определены составляющие процесса теоретизации формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности. Выделены модели и решения проблем управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности. Обозначены перспективы уточнения педагогических условий обеспечения качества формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Ключевые слова: теоретизация; формирование; возрастосообразность; технологии проектной деятельности; потребности младших школьников; педагогические условия; педагогическое моделирование.

Формирование потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности определяют приоритетность продуктивного решения задач самовыражения и сотрудничества в сменном и/или постоянном коллективе обучающихся.

Целостность постановки и решения проблем возрастосообразной деятельности личности младших школьников через идеи и технологии проектной деятельности могут быть отражены в иерархии доминирующих приоритетов выбора направления самореализации и самовыражения личности.

В выделенной плоскости теоретизации проблем и решений задач управления качеством использования проектной деятельности в формировании потребности младших школьников в самовыражении могут быть условно раскрыты через направления предметной деятельности, в которой младший школьник может определить решения задач самовыражения в наиболее удобной форме постановки и решения выделенных проблем и условий самоактуализации и самовыражения.

Наиболее востребованными направлениями проектной деятельности в формировании потребности младших школьников в самовыражении могут быть выделены предметные области «Технология», «Музыка», «Искусство», «Природа» и пр. Менее доступными для самовыражения младших школьников через возможности проектной деятельности могут быть определены «Общество», «Культура», «Наука».

В процессе теоретизации успешности и продуктивности постановки и решения проблем формировании потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности будем использовать следующие идеи и смыслы научного поиска и научного исследования:

- системность идей выбора возрастосообразного развития в качестве механизма управления и самоорганизации уровня включенности в социально значимые приоритеты самовыражения и самоактуализации [1, 3, 5, 6, 14, 17, 23];

- объективность условий выбора персонифицированно значимого направления самовыражения, самореализации и самоактуализации личности через продуктивную и проектную деятельность [2, 7, 16, 18, 21] определяют ситуативно-синхронную направленность обновления технологий возрастосообразной деятельности в системе непрерывного образования;

- технологизация всех составляющих процессов современной системы непрерывного образования определяют качество формируемых идей и смыслов развития личности и продуктивного становления личности в избранной плоскости возрастосообразной и профессиональной деятельности [10, 12, 16, 21, 22, 23];

- гуманистически целесообразная среда [2, 5, 8, 12] раскрывает направленность эволюции смыслов развития и управления, регламентирует целостность формируемых ценностей и смыслов самовыражения и самоактуализации личности;

- теоретизация [5, 8, 11, 20, 22] как технология и модель современного решения задач построения теорий и концепций отражает на различных уровнях развития все составляющие обобщения целесообразно выстраиваемых отношений и продуцирования материальных благ и идей воспроизводства опыта деятельности и общения;

- гуманизм как ценность и условие реализации адаптивно-продуктивного способа постановки и решения проблем гуманизации развития личности [4, 6, 9, 15, 18, 21, 23] раскрывает направленность обобщения и системного уточнения условий и технологий целостного представления проблем и задач теоретизации успешности и продуктивности развития личности, значимости постановки и решения проблем формировании потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- инновации в науке [1, 2, 13, 19, 20, 23] как идеи и продукты обновления составляющих научного поиска и решения проблем развития личности и управления качеством развития личности в возрастосообразной деятельности отражают различные уровни и показатели качества формируемого опыта деятельности и социального знания в целом.

Цель работы: изучение, уточнение и теоретизация процесса формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Составляющие процесса теоретизации формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности определяются через классически раскрываемые составляющие научного поиска и решения задач научной теоретизации. В выделенном направлении поиска нам будет полезно уточнить понятия, связанные с качеством теоретизации и управления, решения и уточнения задач и проблем формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Теоретизация формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – процесс построения целостной теории или концепции управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Управление качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – процесс гибкого уточнения и решения проблем и задач выбора оптимальных возможностей продуктивного становления личности младшего школьника в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Проблемы управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – противоречия, несоответствия, дилеммы, отражающие в своих моделях будущее качество развития личности в контексте идей и смыслов формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Принципы управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – основные положения теории управления, регламентирующие все составляющие формирования идей и смыслов самоорганизации успешности личности через основы формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Принципы управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности:

- принцип наукообразности и востребованности идей и продуктов управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип объективности и достоверности в теоретизации составляющих процесса управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип гибкости и целесообразности уточнения и решения задач и проблем управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип синхронности и культуры в обобщении результатов теоретизации и технологизации процесса управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип уровневой и ситуативной корректности постановки и решения задач управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип доступности и целесообразности использования основ формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип перспективно-целевого планирования в системном выборе условий и технологий решения проблем управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип надлежащего качества разработки программного сопровождения процесса управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- принцип обеспечения высокого уровня профессионализма педагогов в системе непрерывного образования;

- принцип включенности личности в систему непрерывного образования или реализация модели «Образование через всю жизнь».

Функции управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – системно раскрываемые и реализуемые задачи управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности, направляющие внимание и приоритетность решения проблем управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Идеи управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – ценностно-смысловые конструкты и продукты научного поиска и научной теоретизации, отражающие направленность и перспективы регламентации условий и задач оптимизации качества

формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Модели управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – создаваемое идеальное знание, раскрывающее возможность целостного понимания и решения задач и проблем управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Модели управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности:

- адаптивно-игровая модель управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности (определяет приоритетность идей и технологий адаптивного решения задач развития личности через составляющие «хочу, могу, надо, есть», в выделенной плоскости теоретизации используют технологии поддержки и фасилитации, особенности которых осуществлены через технологии игры и игрового самовыражения личности);

- системно-смысловая модель управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности (системность идей научного поиска и научного познания, теоретизации и управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности определяют идеи и смыслы целостного решения задач возрастосообразной деятельности личности);

- мотивационно-потребностная модель управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности (потребности в признании, самовыражении и самоактуализации у младших школьников определяют качество теоретизации и управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности; проектная деятельность рассматривается как социально значимая практика обобщения опыта развития и самопознания личности);

- функционально-процессуальная модель управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности (функции педагогического процесса рассматриваются как основы для гибкого построения, уточнения и управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности);

- технологическая модель управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности (основы

построения и уточнения технологии управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности отражают на различных уровнях описания и теоретизации процесса закономерные изменения и приоритеты продуктивного обновления и коррекции качества достижений личности в той или иной плоскости развития и самовыражения);

- инновационная модель управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности (инновации как новые формы и технологии оптимального решения различного рода проблем раскрывают системное уточнение различных компонентов процесса управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности).

Технология управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – совокупность средств и методов формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности, отражающие вариативность и гибкость достижения цели возрастосообразной деятельности личности.

Педагогические условия обеспечения качества формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности – совокупность моделей, согласованно раскрывающих качество и перспективы управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Педагогические условия обеспечения качества формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности:

- гибкость и возрастосообразность в построении процесса управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- научность и перспективы реализации и уточнения, коррекции и согласования идей управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- обеспечение должного уровня профессионализма в разработке и использовании сопровождения процесса управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности ;

- уровневость и универсальность практики обеспечения идей здоровьесбережения и культуры здоровьесберегающей деятельности личности как основ для целостного признания возможности обеспечения эффективного решения проблем и задач управления

достижениями личности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- обновляемость и инновационное позиционирования смыслов и идей управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- согласованное использование современных методов научного познания и поиска, теоретизации и решения проблем управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности;

- мотивация и материальное стимулирование педагогов к корректному и социально востребованному управлению качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности.

Перспективы уточнения педагогических условий обеспечения качества формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности могут быть выделены в разработке нового программного сопровождения и технологий управления качеством формирования потребности младших школьников в самовыражении через технологии проектной деятельности, корректность которых будут определять и уточнять возможности выделения и использования конструкта «педагогические условия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Агзамова, А.Б. Образование – навстречу будущему / А.Б. Агзамова, Ф.Ш. Терегулов // Народное образование. – 2018. – № 6-7 (1469). – С. 17-28.
2. Алешин, Д.Н. Перспективы развития высшего технического образования и реализация идей научно-технической профессионально-образовательной среды вуза / Д.Н. Алешин, Е.А. Алешина, Л.Н. Музыченко // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 5 (86). – С.149-159.
3. Асадуллин, Р.М. Человек как концепт современной педагогической мысли / Р.М. Асадуллин., О.В. Фролов // Педагогика. – 2017. – № 7. – С. 28-35.
4. Балицкая, Н.В. Педагогическая поддержка в системе непрерывного образования как основа адаптивно-продуктивного развития личности / Н.В. Балицкая, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2020. – № 5 (80). – С.145-154.
5. Балицкая, Н.В. Теоретизация успешности продуктивного становления личности в системе непрерывного образования / Н.В. Балицкая, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2020. – № 3 (78). – С.130-142.
6. Бенин, В.Л. Гуманистическая педагогика и тренды современного российского социума / В.Л. Бенин // Сибирский педагогический журнал. – 2017. – № 1. – С. 131-136.
7. Голева, О.С. Продуктивная деятельность личности в системе непрерывного физкультурно-спортивного образования / О.С. Голева, О.А. Угольников, Н.А. Казанцева // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2021. – № 2 (36). – С. 46-52.
8. Казанцева, Н.А. Теоретизация возможностей управления качеством включенности личности в спортивно-образовательную среду ДЮСШ / Н.А. Казанцева, Н.А. Козырев, О.А.

- Козырева // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов, – 2020. – Т. 25. – №188. – С.105-113. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2020-25-188-105-113>
9. Коновалов, С.В. Педагогическая поддержка и научное донорство в адаптивно-продуктивном развитии личности в системе непрерывного образования / С.В. Коновалов, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2021. – Т. 31. – № 1. – С. 94-107. <https://doi.org/10.35634/2412-9550-2021-31-1-94-107>
10. Коновалов, С.В. Профессионализм личности как универсальная категория современного образования / С.В. Коновалов, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 2 (47). – С.334–343.
11. Никитин, А.Г. Дидактическая и научная теоретизация в системе непрерывного образования: модели и практика / А.Г. Никитин, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник РМАТ. – 2021. – № 4. – С.44-48.
12. Пожаркин, Д.И. Теоретизация качества и технологизация развития личности в спортивно-образовательной среде / Д.И. Пожаркин, Н.А. Казанцева, О.А. Козырева // Профессиональное образование в современном мире. – 2020. – Т.10. – № 4. – С. 4280–4290. <https://doi.org/10.20-913/2618-7515-2020-4-12>
13. Рындовская, Е.В. Профессионально-функциональные и системно-смысловые примитивы и конструкторы в организации и обработке результатов исследований по теории и методике физического воспитания / Е.В. Рындовская, Е.М. Хренова, О.А. Угольникова // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2021. № 2 (36). С. 53-59.
14. Терегулов, Ф.Ш. Общество, образование и социальный геном / Ф.Ш. Терегулов // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2018. – № 2. – С. 100-106.
15. Терегулов, Ф.Ш. Сознание как ориентировочная основа жизнедеятельности людей / Ф.Ш. Терегулов // Образовательные технологии (г. Москва). – 2018. – № 3. – С. 12-27.
16. Фастыковский, А.Р. Проектная деятельность обучающегося в системе непрерывного образования: направления и перспективы / А.Р. Фастыковский, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник РМАТ. – 2021. – № 2. – С.59-63.
17. Хазиев, В.С. Конвергенция рациональных и иррациональных методологий в педагогике / В.С. Хазиев, Е.В. Хазиева, Н.В. Сафонова // Социально-гуманитарные знания. – 2019. – № 10. – С. 156-162.
18. Шibaева, Н.Н. Профессиональная поддержка педагогов в системе непрерывного образования как продукт гуманизации и здоровьесформирующего мышления / Н.Н. Шibaева, А.Б. Юрьев, О.А. Козырева // Профессиональное образование в современном мире. – 2021. – Т. 11. – № 2. – С.167-176.
19. Шульмин, С.А. Инновационные подходы в системе современного образования / С.А. Шульмин, Ю.Р. Лутфуллин // Современное педагогическое образование. – 2019. – № 2. – С. 25-30.
20. Юрьев, А.Б. Основы сопоставительного анализа в контексте использования дидактической и научной теоретизации / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 1 (82). – С.200-211.
21. Юрьев, А.Б. Профессиональная поддержка личности как метод и технология современного непрерывного образования / А.Б. Юрьев, А.Р. Фастыковский, Н.А. Козырев // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 2 (83). – С.204-213.
22. Юрьев, А.Б. Теоретизация и технологизация как процессы, ресурсы и продукты современного образования и педагогической науки / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник РМАТ. – 2021. – № 1. – С.85-89.
23. Юрьев, А.Б. Управление качеством продуктивного возрастосообразного развития личности в системе непрерывного образования / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 3 (84). – С.226-235.

*Горшков О.А., магистрант
ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»
Дорофеев А.В., д-р пед. наук, профессор
ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»
(Уфа, Россия)*

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые методы и приемы, которые направлены на формирование метапредметных результатов обучения математике в основной школе. Проводится анализ различных определений понятия «метапредметные результаты», указывается значимость реализации метапредметного подхода в обучении математике. Рассмотрены примеры организации учебной деятельности на уроках математики в 5-м классе средствами заданий с метапредметным содержанием.

Ключевые слова: метапредметные результаты, обучение математике, основная школа, метапредметный подход, универсальные учебные действия.

Современный этап развития математического образования обуславливается необходимостью взаимной интеграции умений и навыков из различных областей знаний. Принцип метапредметности является одним из ключевых требований ФГОС ООО [6]. Данный принцип реализуется через интеграцию содержания образования различных дисциплин. Преподавание математики должно происходить не только на формальном предметном уровне, а на межпредметном уровне. Курс математики представлен большим количеством задач прикладного характера, которые направлены на решение насущных проблем народного хозяйства. Обращение к таким задачам будет способствовать реализации практико-ориентированного подхода и позволит повысить уровень мотивации обучающихся.

Однако для того, чтобы ориентировать школьный курс математики на формирование межпредметных результатов необходимо проработать механизмы, на которые можно было бы ориентироваться для их достижения. Существует дефицит контрольно-измерительных материалов, с помощью которых можно было бы диагностировать процесс достижения метапредметных результатов обучения математике. В связи с этим необходимо разрабатывать технологии, которые составили бы основу реализации метапредметных результатов в процессе обучения математике [2].

Анализ содержания понятия «метапредметные результаты» указывает на разные трактовки. Так, А.Г. Асмолов считает, что «метапредметные результаты представляют собой освоенные обучающимися универсальные учебные действия (УУД), способные обеспечивать овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться» [5]. В работе А.А. Тестова указывается, что некоторые исследователи под метапредметными результатами понимают «способы деятельности, которые получили широкое

распространение в обучении и в решении жизненных проблем, освоенных обучающимися при изучении разных учебных предметов» [4].

В содержание метапредметных результатов входят не только межпредметные понятия, которые должны быть освоены обучающимися, но также и различные универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) и способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике.

Реализация метапредметного подхода связана с созданием учителем во время классной работы и внеклассной деятельности таких условий для учеников, чтобы они могли самостоятельно находить ответ к задаче, анализировать и строить эффективную модель её решения. Применение метапредметного подхода в обучении предполагает: овладение учащимися знаниями и УУД; ориентацию на метапредметные результаты обучения (способы деятельности, которые будут применяться как в обучении, так и в повседневной жизни); возможность изменения структуры и содержания учебного материала [1; 3; 4]. В современных условиях учитель все чаще выступает в роли технолога, способного организовать процесс формирования метапредметных результатов обучения [3].

Урок математики, построенный на метапредметной основе, включает синтез предметных знаний. Для устранения разобщенности разных учебных предметов на таких уроках используются элементы метапредметных технологий, когда совместная деятельность обучающегося и педагога способствует формированию абстрактного уровня познания. Во время «движения» по метапредметной теме ученик изучает сразу два типа контента – предметную область и содержание деятельности. Включение обучающегося в разные виды деятельности связано с анализом особенности поведения каждого конкретного ученика, что создает условия для их личностного роста.

Приведём примеры метапредметных заданий, использование которых возможно на уроке математики.

Рассмотрим создание проблемной ситуации на уроке математики в 5 классе по теме «Сложение десятичных дробей».

На этапе постановки цели и задач урока учитель предлагает обучающимся решить следующую задачу: «Швея сшила брюки и пальто. На брюки швея израсходовала 3,52 м ткани, а на пальто 5,2 м. Сколько всего ткани израсходовала швея на брюки и пальто». В процессе обсуждения учитель выписывает на доску все ответы детей (как правильные, так и неправильные).

Учитель делает акцент: «Ребята, вы решали одну задачу, а ответов на доске оказалось много. Почему так могло получиться?». Обучающиеся высказывают свои версии, среди которых возможен и такой: «наверное мы чего-то ещё не знаем». Прежде чем учитель

совместно с обучающимися сформулирует основной вопрос урока «Как складывать десятичные дроби?», необходимо подвести учеников к ответу на вопрос «Зачем нам нужны правила сложения десятичных дробей? Где мы пользуемся ими в повседневной жизни?».

Создание подобной проблемной ситуации и проблемного диалога способствовало тому, что обучающиеся самостоятельно определили тему урока, что указывает на формирование умения осуществлять целеполагание и планирование деятельности.

На формирование умения «читать» столбчатую диаграмму и активизацию знаний по географии направлено следующее задание:

«На диаграмме (см. рис. 1) представлены данные о площади пяти стран. Расположите страны в порядке убывания их площади.

Определите разницу в площади стран, находящихся на 1-ом и 2-ом месте.

Во сколько раз площадь России больше площади Франции?».

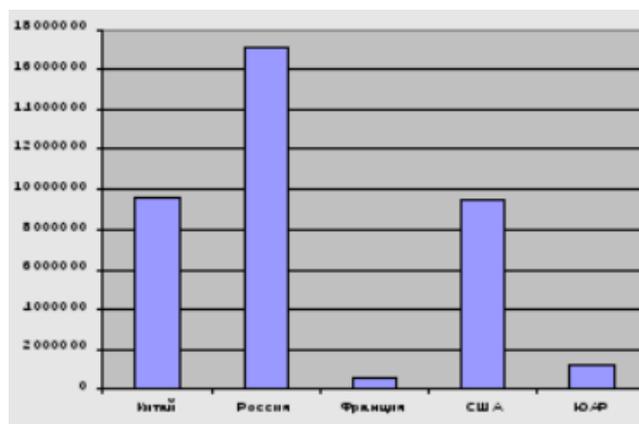


Рис. 1. Данные о площади стран

Нам часто приходится сравнивать площади и периметры фигур. Представим творческое задание, которое направлено на формирование метапредметного умения конструировать фигуры с заданным свойством:

«Продумайте как можно вырезать из клетчатой бумаги по сторонам квадратиков фигуры таким образом, чтобы они были разными по форме, но одинаковыми по периметру или по площади». Учащиеся приобретают умение анализировать объекты по заданным характеристикам и отыскивать необходимые условия для фигур, чтобы их площади или периметры были одинаковыми.

Каждый из нас планирует свой день. Есть и те, кто расписывает дела буквально по минутам. Особенно важно это делать, если предстоит какая-то поездка. Ученикам 5-го класса предлагается задание:

«Иван Сергеевич решил в субботу поехать в лес за грибами. Время движения электрички от вокзала до станции «Советская», на которой находится лес, составляет 65 минут. Лес расположен от станции в 10 минутах ходьбы. Иван Сергеевич планирует оказаться в лесу в 10:30. На какое время следует приобрести билет до станции «Советская»?»

Таблица 1

Дни отправления	Время отправления
Ежедневно	7:34
Выходные и праздничные дни	8:16
Будни	8:28
Вторник. Четверг	10:23
Ежедневно	6:13
Пятница. Суббота. Воскресенье	09:00
Будни	10:30

Решение этого задания направлено на умение искать оптимальный маршрут по расстоянию, а также на формирование умения вычислять время.

Комбинированные задания на уроках математики способствуют неформальному изучению ее методов и стимулируют учебную деятельность. Например, можно использовать задание:

«В XVII веке стала выходить первая русская газета. Ее название зашифровано в ячейках с примерами:

6804 : 74	21614 : 62	679 : 96	3839 : 67	26312 : 92	7839 : 9	630 : 15
-----------	------------	----------	-----------	------------	----------	----------

Для того, чтобы узнать ее название вам необходимо не выполняя деление определить первую цифру частного и заменить ее буквой алфавита с таким порядковым номером». Работая с заданием, ученики не только находят целую часть при делении двух чисел, но и приобретают умение работать с алфавитом.

Будущему учителю математики важно уметь проектировать учебную деятельность обучающихся, для того, чтобы в процессе изучения математики в основной школе реализовывались цели в метапредметном направлении [3; 4]:

– формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, а также о роли этой науки для развития цивилизации и современного общества;

– развитие представлений о математике как о форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;

– формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

Завершая изложение, стоит отметить, что задания с метапредметным компонентом могут применяться для более глубокого усвоения учебного материала и формирования необходимых общеучебных и специфичных для математики умений. Задания метапредметного содержания стимулируют интерес к предмету, приобщают к деятельности творческого характера, развивают математическое мышление учеников, в части его гибкости и вариативности. Такие задания немаловажны в организации диагностики метапредметных образовательных результатов обучения математике.

Таким образом, метапредметный подход в обучении математике направлен, с одной стороны, на организацию учебной деятельности по получению нового знания более высокого уровня, с другой, – на формирование представления о математике как системе знаний о мире, который выражен в числах и фигурах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винтиш Т.Ю. Проблема метапредметности в преподавании математики / Т.Ю. Винтиш, Е.В. Мартынова, А.Ф. Кастель // Инновационные технологии в подготовке современных профессиональных кадров: опыт, проблемы: Сб. науч. тр. IX Междунар. науч.-практ. конф., 30 января 2018 г. – Челябинск: Челяб. филиал ФГБОУ ВО РАНХиГС, 2018. – С. 33–37.
2. Галян С.В. Метапредметный подход в обучении школьников: методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ / С.В. Галян. – Сургут: РИО СурГПУ, 2014. – 64 с.
3. Дорофеев А.В. Проектирование математической учебной деятельности в профессиональном образовании будущего педагога / А.В. Дорофеев // Образование и наука. – 2005. – № 2 (32),. – С. 82– 90.
4. Тестов В.А. О некоторых видах метапредметных результатов обучения математике / В.А. Тестов // Образование и наука. – 2016. – №1(130). – С. 4–20.
5. Наумова М.В. Метапредметные компетенции как условие развития мыслительной деятельности у учащихся на уроках математики в средней школе / М.В. Наумова // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7. – С. 129.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 27.10.2021)

ВЛИЯНИЕ РЕКЛАМЫ НА ВЫБОР ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматривается роль маркетинга в сфере образовательных услуг и как реклама влияет на выбор образовательного учреждения. А также подчеркивается необходимость повышения качества рекламы образовательных учреждений.

Ключевые слова: реклама, рынок образовательных услуг, стратегия, маркетинг, маркетинговые коммуникации.

Образование – это процесс, состоящий из воспитания и обучения, которые направлены на формирование новых знаний, развитие способностей, навыков и опыта [10].

В настоящее время уже существует и продолжает развиваться большое количество образовательных программ, растет многообразие вузов. Но вместе с этим идет сокращение объемов государственного финансирования, что приводит к конкурентной борьбе в сфере образования. В данной ситуации вузу необходимо детально и тщательно подойти к созданию своего имиджа, который будет благоприятно воспринят и востребован со стороны потребителей и сторонних организаций (например, бирж труда, общественных институтов и др.). Преимущества будут получать те вузы, которые обладают достаточной информацией о потребностях в профессиональном образовании и способные адаптироваться к рыночной конъюнктуре и механизмам формирования спроса.

Целью данной работы является изучение литературы и теоретическое обоснование влияния рекламы на выбор учебного заведения.

Объектом нашего изучения будет реклама.

Основной отличительной чертой, а также сложностью в продаже образовательных услуг, выступает неосвязаемость. То есть человек, приобретая услугу, не завладевает чем-либо и полезность от образовательных услуг можно будет наблюдать лишь спустя некоторое время. Последствия, вытекающие от потребления образовательных услуг, приносят пользу потребителю, а также экономике и обществу в целом.

Характерные и отличительные черты образовательных услуг:

1. Неосвязаемость (нематериальность);
2. Несохранимость (необходимо постоянно поддерживать и совершенствовать знания);
3. Нестабильность по качеству (качество услуг колеблется в широких пределах в зависимости от их производителей, а также от времени и места их оказания);

4. Не имеют собственности (отсутствие владения). Услуги не являются, в отличие от товаров, чьей-либо собственностью [6; 3].

Для того, чтобы создать высокий имидж вуза, важно грамотно сформировать и организовать грамотную рекламную стратегию.

В современном мире самый большой объем информации, в том числе и рекламы, мы получаем из интернета. По результатам опроса фонда «Общественное мнение» в 2016 году, 59% респондентов в возрасте от 18 до 22 лет чаще всего используют социальные сети для получения необходимой информации [9]. Эти данные говорят о необходимости использования интернет пространства и социальных сетей, как основной площадки для продвижения образовательных услуг.

Большинство вузов уже находятся на стадиях разработки и применения стратегии продвижения и тактики коммуникационной и маркетинговой деятельности. Важно грамотно продумать и подобрать профессиональный ход позиционирования образовательного учреждения на рынке, а также иметь четкое видение перспектив развития учреждения и выстроенный коммуникативный процесс с аудиторией.

По результатам исследований, 69% информации, считываемой с экранов компьютера (смартфона, планшета), приходится на визуальную коммуникацию. Согласно научным исследованиям Ф.И. Шаркова большая часть полученной информации поступает именно посредством визуальной коммуникации. Зрение помогает коммуникатору включить в действие механизм идентификации объектов окружающей действительности [8]. Существуют и используются специальные знаки и символы (культурные коды), которые выступают отличительными визуальными чертами, обеспечивая тем самым узнаваемость рекламируемого объекта. Текст, форма, цвет, сочетание – это всё инструменты конструирования визуального контента.

Н.К. Моисеева в своих научных трудах раскрывает важность визуального контента при формировании положительного образа вуза. Н. К. Моисеева пишет, что визуальный имидж организации – это представления аудитории об организации, основанные на зрительных ощущениях, фиксирующих информацию об интерьере корпусов, лекционных аудиториях, фирменной символике организации [5]. Фирменный стиль – это основа для формирования имиджа, а также информации, которая будет отображать возможности и составляющие образовательного учреждения.

Образ, создаваемый в сознании людей с помощью представления визуального контента, должен кардинально отличаться от других своей структурой, символикой и новаторством [2; 35]. И стоит отметить такой момент, что конкурентная борьба между

учебными учреждениями ведется не столько между видами предоставляемых услуг, сколько между формами их представления и визуализацией информации.

Для повышения эффективности рекламных компаний учреждений следует учесть и рассмотреть несколько рекламных принципов.

Первый принцип – это расширение целевой аудитории. Рекламную информацию стоит направлять не только на самих абитуриентов, но и на их родителей, так как чаще всего решение о выборе вуза принимают родители. Следовательно, размещаемая реклама должна учитывать возрастной фактор. Среди целевой аудитории могут быть выпускники техникумов, колледжей, а также вузов, которые уже с имеющимся образованием нуждаются в повышении и улучшении приобретенных навыков.

Второй принцип касается анализа. Перед запуском рекламной компании целесообразно провести маркетинговые исследования среди различных целевых групп. Это поможет выявить запросы и предпочтения потребителей, что в дальнейшем позволит создать и запустить более эффективную рекламу.

Третий принцип – это демонстрация преимуществ образовательных учреждений. После проведения маркетингового анализа и учитывая его результаты, необходимо выявить достоинства вуза и сделать акцент именно на них. Важно подчеркнуть в рекламе то, что является предпочтительным для поступающего и одновременно является сильной стороной вуза, например, проживание в общежитиях.

Четвертый принцип - это выбор рекламных средств. Среди инструментов рекламной кампании образовательного учреждения используются различные виды рекламы, такие как печатная полиграфия, реклама на радио и телевидении, выездные мероприятия с презентацией учебных заведений в школы, взаимная реклама со сторонними организациями, реклама в интернете [1; 256].

Для того, чтобы реклама была максимально эффективной, она должна обладать некоторыми характеристиками. Во-первых, она должна быть своевременной. Во-вторых, реклама должна быть релевантной («релевантность – уместность и актуальность любого бренда для конкретного человека в конкретный момент времени»). В-третьих, реклама должна нести в себе некий «разговор», то есть включать в себя тот самый механизм быстрой обратной связи [7; 230].

При разработке плана рекламы учебного заведения, необходимо учитывать возраст, манеры, желания, вкусы, предпочтения целевой аудитории: молодые люди, недавно окончившие школу или колледж (от 17 лет), и те, кому необходимо повысить квалификацию уже в выбранной деятельности, обучится новой для себя профессии или развивать своё хобби уже после окончания вуза (примерно до 30 лет).

Востребованность учебного заведения будет зависеть от того, насколько качественно, интересно и полноценно представлена информация о нём. При создании имиджа учебного заведения и для привлечения потребителей важно соблюдать баланс между дизайном, информативностью и другими составляющими элементами.

Любой коммуникации необходимо:

- 1) убедить;
- 2) объяснить;
- 3) увлечь (развлечь) [11].

При формировании информации, которая будет представлена об образовательных учреждениях, важно учитывать два ключевых фактора: информативность и эмоциональная сторона. В большинстве рекламной информации приоритет отдается информативной части. То есть это то, что даёт нам понятие о самом учреждении и его услугах. Эмоциональной стороне, к сожалению, уделяется меньше внимания. Это является ошибкой, так как именно эмоциональный отклик потребителя способен оказать еще большее влияние на выбор образовательного учреждения.

Важно также понимать, как влияют психологические особенности разных возрастных групп потребителей образовательных услуг на восприятие рекламы. В пример приведены некоторые из них. Первая группа – это учащиеся выпускных классов. Как раз для этой группы основой в восприятии рекламной информации выступает эмоциональная сторона. Важна графика, цветовое решение, изображения, анимация и т.д.

Для следующей группы (молодёжь в возрасте 18-21 года) важно именно испробовать услугу, чтобы убедиться в рекламируемой информации. В связи с этим можно активно проводить дни открытых дверей, различные тестирования, семинары и др.

Для людей, которые уже имеют определенное направление деятельности и желающих повысить свою квалификацию важно найти конкретные преимущества в рекламе, такие как: получение новых знаний, повышение результативности в профессиональной деятельности, получение навыков и знаний, которые будут способствовать продвижению по карьерной лестнице и т.д. [4; 300].

Психологическое влияние также оказывают правильно подобранные цвета и их сочетание. Изучением свойств цветовой гаммы и того, какое влияние оказывают цвета на психологию человека занимались такие учёные, как Б.А. Базыма, М. Люшер, Ф.О. Рунге и др. Каждый цвет способен оказывать как положительное, так и негативное влияние. Поэтому важным фактором является грамотное их сочетание.

Акцент важно делать и на стилистике рекламного текста. Так как чаще всего ключевую информацию об образовательном учреждении отражают именно в тексте. Важно, чтобы информация была легко читаема и понятна для всех категорий потребителей.

В заключении следует отметить, что ключевым моментом в рекламе является ее психологический аспект воздействия. Именно он определяет возможность и желания потребителя воспользоваться предлагаемой услугой. Психологический аспект определяет доверие к рекламе, депортируемым качествам рекламируемой услуги, удовлетворение потребностей и бюджета различных групп потребителей. Успех вуза также заключается в грамотном применении и сочетании коммуникационных (имидж) и маркетинговых (анализ потребительского рынка) аспектов. Необходимо постоянно исследовать изменения в потребностях рынка в сфере образования, выявлять слабые и сильные стороны конкурентного и своего вуза, устанавливать адекватные цены на предоставляемые услуги, контролировать качественное выполнение маркетинговых действий вуза. Только тогда вуз может победить в конкурентной борьбе за самое востребованное место на рынке образовательных услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А. Реклама. Игра на эмоциях [Текст]: монография / А. Иванов А. – Москва: Альпина Паблишер, 2017, – С. 256.
2. Кокуш, М. Ю. Логотип как компонент фирменного стиля предвыборной кампании [Текст]: монография / М. Ю. Кокуш. – Москва: П Власть, 2011, – С. 34-37.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. [Текст]: монография – Москва: "Ростинтэр", 1996 г.
4. Моркшанцев Р.И. Психология рекламы [Текст]: монография. / Р.И. Моркшанцев. – Москва: ИнфраМ, 2006 г.
5. Петрухина М.Ю. Проектная деятельность как средство совершенствования профессиональных компетенций студентов СПО / М.Ю. Петрухина //II Культура. Духовность. Общество [Текст]: сб. статей. – Новосибирск, 2016. – С. 113-116.
6. Потеев М.И. Основы маркетинга в сфере образования. [Текст]: Уч. пособие. /М.И. Потеев – СПб.: ЛИТМО, 1992.
7. Умаров М. PR в реальном времени. Тренды. Кейсы. Правила [Текст]: монография / Михаил Умаров. – 2-е изд. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. – С. 230.
8. Шарков, Ф. И. Визуализация медиапространства средствами коммуникации / Ф. И. Шарков // Материалы конференций «Connect-Universum». – Томск, 2015. – С. 232-242.
9. Фонд «Общественное мнение» (2016), опрос молодежи: istochniki; [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fom.ru/posts/12873>.
10. Сайт KtoNaNovenkogo.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/obrazovanie-chto-eh-to-takoe-ego-funkcii-vidy-urovni-stupeni.html>.
11. Визуальные коммуникации. – 2011: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://infographer.ru/dik/>.

*Исхакова Р.Ф., канд. филол. наук,
СПбГУ (Санкт-Петербург, Россия)
Исхаков Ф.Ф., канд. биол. наук,
БГПУ им. М. Акмуллы
(Уфа, Россия)*

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ КАК ПРИОРИТЕТНЫЙ ФАКТОР ГУМАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. В статье представлена сущность педагогического взаимодействия как педагогического партнерства. Охарактеризованы стили общения, определены критерии оптимального общения преподавателей и студентов. Раскрыта суть особой миссии преподавателя вуза, обозначены важнейшие и постоянно усложняющиеся требования к преподавательской деятельности. Доказательно обоснован вывод о роли педагогического взаимодействия как приоритетного фактора гуманизации и гуманитаризации образовательного процесса.

Ключевые слова: педагогическое взаимодействие, гуманизация образования, профессиональная позиция, педагогическое сотрудничество, личностный образ педагога.

Педагогический процесс в высшей школе и его гуманизация предопределяются природосообразностью образования и воспитания, заключающейся в гармоничном и разностороннем развитии субъектов обучения. Это в равной степени относится ко всем субъектам образовательной деятельности, как к студентам, так и к преподавателям.

Ориентация образовательного процесса на развитие и саморазвитие личности связана с переоценкой всех компонентов образования, актуализацией моральных норм и правил в целях реализации человекообразующей функции с учетом всех психофизических особенностей и возможностей субъекта. Субъектность как совокупность важнейших качеств личности и как результат развития субъекта является основным фактором обучения и доминирующей целью гуманизации образования.

Такая личностная ориентированность и индивидуализация образовательного процесса предполагают преднамеренный контакт преподавателя и студента и их взаимные изменения в организованном педагогическом взаимодействии. Ядром этого процесса становятся духовное, культурно-этическое и культурно-эстетическое содержание, ориентированное на полноценное развитие человека, его личностную и профессиональную востребованность, самоактуализацию и самореализацию на всех этапах жизни.

Проектирование, организация и реализация такого педагогического взаимодействия сопряжены с решением сложных проблем и задач, возлагаемых на преподавателей. Деятельность гуманитарно-ориентированного преподавателя определяется его осознанием и принятием студента как уникальной ценностно-смысловой и непрерывно-развивающейся системы и пониманием своей ответственной миссии, заключающейся в создании всех

необходимых условий для формирования студента как личности и как будущего специалиста в той или иной сфере.

Как известно, педагогическая профессия относится к профессиям типа «человек-человек», основное содержание которой представляет собой педагогическое взаимодействие. Преподаватель строит общение в процессе реализации важнейших педагогических целей образования и воспитания. В связи с этим его профессиональная подготовка обязательно предполагает специальное обучение общению и взаимодействию.

Педагогическое взаимодействие в высшей школе отличается оригинальными действиями, представленными многообразными компонентами, их свойствами и связями. Определяющим признаком процесса взаимодействия является стиль общения.

Весьма неконструктивным является авторитарный стиль, в котором культивируются субъект-объектное взаимодействие, доминирующая позиция преподавателя, его право единолично принимать решения, практикуются ограничения, запреты, наказания. Авторитарность приводит к снижению инициативы студентов, формирует конфликтную ситуацию, негативное состояние, напряжённость и подавленность у студентов, тормозит их творческое развитие. Такой стиль является проявлением невысокого уровня психолого-педагогической культуры преподавателя.

Либеральный (попустительский) стиль также характеризуется минимальной включенностью педагога в творческую деятельность студента и низкой ответственностью за результат образовательного процесса. Проявление либерализма есть ни что иное как стремление обеспечить дешёвый авторитет среди студентов и несомненно является проявлением недостаточного уровня педагогической подготовки и психолого-педагогической культуры преподавателя.

Самым оптимальным и на наш взгляд единственно возможным является демократический стиль общения. Он способствует развитию познавательного интереса и творческих способностей студентов. Значимой доминантой этого стиля становится уважительное отношение к студентам, адекватное воздействие на их сознание методами убеждения, поощрения, авансирования.

Все это формирует взаимопонимание между субъектами педагогического процесса, способствует доминированию положительных эмоций, развитию чувства собственного достоинства, самостоятельности, уверенности, самодостаточности, решительности.

Исключительно важным результатом реализации демократического стиля общения становится его благоприятное влияние на физическое, психологическое и психическое здоровье студентов. Демократический стиль общения предполагает особое педагогическое мастерство и владение необходимыми навыками общения и взаимодействия [3; 133],

которые являются важными критериями и показателями высокого уровня психолого-педагогической культуры.

Выбор преподавателем стиля общения становится выбором профессионально-личностной позиции, характеризующей всю систему его отношений, и квалифицируется как приоритетное условие гуманизации образовательного процесса, мерилom которой является гуманитарная и гуманистическая культура преподавателя, определяемые личностно-педагогическими ценностями.

Среди них выделяются следующие ценности:

- признание личности студента как высшей ценности и ее развитие – наивысшей целью образования;
- уважительное отношение к студенту, его человеческому достоинству, интересам и потребностям;
- установление субъект-субъектных отношений в образовательном процессе;
- генерирование диалогического характера обучения;
- индивидуализация процесса образования и воспитания;
- непрерывное саморазвитие, самосовершенствование, самоактуализация и самореализация всех субъектов образовательного процесса.

Все эти ценности одновременно квалифицируются как важнейшие приоритеты образования, реализуемые в процессе обучения и воспитания личности, формирование которой определяется как наивысшая цель образовательной деятельности.

Из вышесказанного следует, что гуманизация образования осуществляется в образовательной среде, удовлетворяющей важнейшие потребности человека в принятии, взаимопонимании, сопереживании, взаимоуважении, взаимопомощи. Действительно, преподавание в высшей школе «это организационная помощь студенту в ведении своей учебной деятельности» [2; 9]. Следует также отметить особую потребность студента в защищенности в социальной среде, удовлетворение которой обеспечивается грамотным педагогическим сопровождением процесса развития человека [1; 8]. Несомненно, все это многократно повышает уровень особых требований к личностному образу преподавателя, к его формированию как авторитетной личности для студентов.

Определение личностного образа педагога обязательно предполагает высокий уровень его профессионализма, включающего как творческое, так и инновационное содержание, формируемое в процессе непрерывного самообразования, саморазвития, самоидентификации и самореализации [5; 8]. Преподаватель – это личность с выраженным чувством собственного достоинства, долга и ответственности. Его отличает высокий уровень образованности и интеллигентности, которые особенно привлекательны для студентов.

Следует также выделить особую роль культуры мышления, эмоций, поведения и деятельности. Как отмечал К.Д. Ушинский, «в воспитании все должно основываться на личности воспитателя, потому что воспитательная сила изливается только из живого источника человеческой личности. Только личность может действовать на развитие и определение личности, только характером можно обработать характер» [6;63-64].

Несомненно, истинная сущность преподавателя определяется как личность высокой культуры. Благодаря педагогической деятельности транслируются и воспроизводятся культурные достижения, осуществляется интериоризация общечеловеческих ценностей и социокультурное развитие обучающихся и, соответственно, реализуется гуманистическая, человекообразующая функция и в целом гуманизация образовательного процесса.

Таким образом, «гуманизация образования – это поворот к человеку с целью развития не только знаний, умений, навыков, но и личности в целом» [4; 160]. Она осуществляется во всей образовательной системе посредством гуманистического педагогического воздействия, которое определяется как педагогическое сотрудничество преподавателей и студентов, адекватное индивидуальным возможностям обучаемых, определяемое созданием творческой атмосферы и поиском совместных решений исследовательских проблем в той или иной области.

Гуманизация как важнейшее направление развития высшей школы квалифицируется «как процесс познания человеком самого себя и окружающего мира» [4; 160]. Поэтому она тесно связана с гуманитаризацией обучения, актуализацией изучения гуманитарных дисциплин, которые оптимизируют мировоззрение студентов, расширяют их кругозор, повышают культуру.

Из этого следует, что гуманизация и гуманитаризация образовательного процесса актуализируются как основные стратегические направления развития высшей школы. Приоритетным фактором этого процесса и его следствием становится оптимизация педагогического взаимодействия, а также взаимодействие личности и общества в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геллер Г.А. Защищенность личности как гуманистический принцип теории и практики социального воспитания / Г.А. Геллер // Гуманизация образовательного пространства: материалы международного форума [Текст]: сборник статей. – Саратов: Саратовский университет, 2020. – С. 8-14.
2. Методика преподавания в высшей школе: учебно-практическое пособие [Текст]: монография / В. И. Блинов, В. Г. Виненко, И. С. Сергеев. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 315 с.
3. Климова, М. В. Педагогическое взаимодействие: возможности гуманизации / М. В. Климова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион.
4. Колоницкая, О.Л. Основные принципы гуманизации и гуманитаризации высшего профессионального образования / О. Л. Колоницкая. — Текст : непосредственный //

Инновационные педагогические технологии : материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). — Казань: БуК, 2015. — С. 160-162

5. Рублева Ю.Ю. Сущность педагогического взаимодействия как фактора развития всех участников воспитательно-образовательного процесса // Интернет-журнал «Мир науки» 2016, Том 4, номер 3 <http://mir-nauki.com/PDF/43PDMN316.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

6. Ушинский, К. Д. Педагогические сочинения: в 6 т. / К. Д. Ушинский ; ред. С. Ф. Егоров. — М.: Педагогика, 1989 — Педагогические сочинения. В 6 т. Т. 3 / К.Д. Ушинский; ред. С.Ф. Егоров. — М.: Педагогика, 1988. — 510 с.

*Козырев Н.А., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «СибГИУ»*

*Кошелев А.А., директор
МБОУ ООШ № 28*

*Козырева О.А., канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «СибГИУ» (Новокузнецк, Россия),*

ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБОСНОВАНИЯ СВЯЗИ КУЛЬТУРЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЛИЧНОСТИ И ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Теоретизация обоснования связи формирования культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования определяет возможность обобщения и системного анализа качества единства связей и моделей реализации идей формирования и развития личности в выделенном направлении научного поиска. Практика повышения качества решения задач формирования культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования иллюстрируется успешностью выделенных и детерминированных педагогических условий и технологий формирования культуры самостоятельной работы личности в системе непрерывного образования, определяющих в адаптивно-акмепедагогическом способе постановки и решения задач развития личности.

Ключевые слова: культура самостоятельной работы личности, патентно-техническая культура личности, педагогическая моделирование, педагогическая методология, непрерывное образование, личность, обучающийся, педагог.

Качество реализации идей развития личности в системе непрерывного образования определяет качество всех изменений в обществе, культуре, профессионально-трудовых отношений, возможностях реализации идей гуманизма, здоровьесбережения, конкурентоспособности и пр.

Особенности теоретико-эмпирического обоснования связи формирования культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования будут определяться через системный учет следующих положений и моделей современной педагогической деятельности и педагогики в целом:

- целостность реализации идей персонифицированной и продуктивной деятельности личности в иерархии доминирующих идей непрерывного образования и гуманистически целесообразного уточнения условий оптимизации качества возрастосообразной и профессиональной деятельности личности определяет единство компонентов профессионального и педагогического моделирования в разработке технологий современного образования [2, 6, 7, 19, 20];

- наукообразность и унификация идей использования научной теоретизации и технологизации развития личности выделяет и системно регламентирует возможность постановки задач управления качеством развития личности в системе непрерывного

образования и обеспечивает качество решения проблем теоретизации и технологизации непрерывного образования [1, 3, 5, 14, 15, 20, 21];

- адаптивно-продуктивные технологии современного непрерывного образования определяются как гуманистически целесообразные условия воспроизводства опыта развития и управления качеством развития личности и общества [2, 12, 21];

- самостоятельность и продуктивность как ценности и идеи современной педагогики раскрывают универсальные возможности теоретизации и технологизации процессов возрастосообразной и профессиональной деятельности в современной гуманистически целесообразной среде [2, 8, 9, 12, 13, 18];

- технологизация идей продуктивного становления личности может быть обеспечена за счет единства формирования культуры самостоятельной работы и патентно-технической культуры [4, 10, 11, 13, 16, 17].

В таком понимании целью работы является теоретизация обоснования связи формирования культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования, особенности работы позволят уточнить определения, выделить уровневые модели и проиллюстрировать качество детерминированного явления в примерах.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОЛОЖЕНИЯ

Личность в системе непрерывного образования – это определенная роль в ведущей деятельности, выделяемая в двух направлениях – деятельности обучающегося и деятельности педагога, т.е. – человек, выполняющий роль обучающегося или роль педагога, включенных в совместную деятельность и продуцирование идеального и материального в сотрудничестве и самовыражении.

Культура самостоятельной работы личности в системе непрерывного образования – конструкт самоорганизации и оптимизации внутреннего мира личности, фасилитирующий продуцирование личностью и коллективом идеальных и материальных объектов в системе образования, науки, культуры, искусства, спорта и прочих направлений социального поиска, гарантирующего обществу и личности повышение качества жизнедеятельности и благополучия, здоровья и успешности в выделенных направлениях решения задач развития.

Широкий, узкий и локальный смыслы определяют традиционное научно-педагогическое знание. Инновационные возможности современной педагогики определяются и уточняются во всех других методологических подходах или смыслах определения и описания.

Персонифицированный смысл – способ детерминации и детализации качества решения задач развития, непосредственно учитывающий запросы и возможности личности обучающегося, а также приоритеты социального выбора и фасилитации в оптимизации качества педагогической деятельности и системы образования, т.е. конструкт развития «хочу, могу, надо, есть» определяет все составные поиска в модели деятельности обучающегося и педагога.

Унифицированный смысл – универсальная единица и конструкт, гарантирующие в выявлении общих закономерностей и законов деятельности повышение качества решения той или иной педагогической задачи.

Адаптивный смысл – гуманистически детерминируемый конструкт, обеспечивающий приспособление или оптимальное облегчение дидактического материала, причем качество упрощения не скажется на качестве решения задач и достижений личности обучающегося, определяет возможность персонифицированного перехода личности от адаптивных способов решения задач к более сложным, по возможности самостоятельным.

Акмепедагогический смысл – детерминируемый конструкт, определяющий высшие достижения личности в деятельности – приоритетом поиска и детализации качества оптимизируемых условий и продуцируемых благ и ценностей, направленных на сохранение идей гуманизма и целостности антропосреды и ноосферы.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (широкий смысл) – система координации выбора способов, методов, конструктов, средств, принципов, условий, технологий и форм включения личности обучающегося в процесс продуктивного освоения возможности создания им единолично и в коллективе продуктов интеллектуальной собственности, определяющих и уточняющих в системе непрерывного инженерно-технического образования и профессионально-трудовых отношений качество решения задач деятельности и общения личности как продукта развития и самоорганизации качества акмедостижений и персонифицированных продуктов саморелаксации и восстановления.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (узкий смысл) – продукт определения и решения задач качественного включения личности в систему продуцирования и использования созданных технических механизмов и приспособлений, информационно-технических способов обработки данных и особенностей исследования инженерно-технической и научно-технической деятельности, патентов, изобретений и прочих продуктов интеллектуальной собственности в системе непрерывного образования и профессионально-трудовых отношений.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (локальный смысл) – реализуемый личностью способ продуцирования надлежащего качества продукта(ов) интеллектуальной собственности в системе непрерывного образования и профессионально-трудовых отношений.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (персонифицированный смысл) – модель, фасилитирующая личности в системе непрерывного образования возможность быть включенным в процесс создания продуктов интеллектуальной собственности, востребованных в профессиональной деятельности и потенциальных изменениях, определяющих личности и обществу наиболее целесообразные ниши и высоты в акмеперсонификации развития и самоорганизации.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (унифицированный смысл) – технология разработки личностью уникальных технических решений в сфере инженерно-технической и научно-технической деятельности, предопределяющих возможность повышения качества жизни и работоспособности, успешности и гибкости решений проблем и задач персонифицированной и коллективной деятельности.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (адаптивный смысл) – матрица фасилитации и педагогической поддержки личности, гарантирующая обучающемуся освоение на репродуктивном уровне возможность создания продукта интеллектуальной деятельности совместно с другими обучающимися и профессионалами-наставниками в образовании и на производстве.

Патентно-техническая культура личности в системе непрерывного образования (акмепедагогический смысл) – конструкт акмепроектирования наиболее точных, продуктивно-креативных и перспективных способов и технологий создания продуктов интеллектуальной собственности личностью и коллективом.

Уровневая модель формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования – модель поэтапного освоения способов, методов и технологий решения задач продуцирования в определённом направлении технического знания продуктов интеллектуальной собственности (патентов).

Педагогические условия оптимизации качества формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования – совокупность детерминант, определяющих в иерархии уровней функционирования качества решения задач развития и самореализации личности возможность уточнения всех составных развития «хочу, могу, надо, есть», гарантирующих в продуцировании инноваций и изобретений высокое

достижение выделенных приоритетов сотрудничества и самореализации личности в единоличной и коллективной деятельности.

МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основы педагогической методологии будут определяться в следующих направлениях поиска:

1) уточнение особенностей использования персонифицированного, унифицированного, адаптивного и акмепедагогического подходов в решении задач научного поиска;

2) уточнение задач научного исследования в призме выделяемых противоречий и способов установления взаимосвязи понятий и конструктов научного поиска;

3) обобщение и визуализация детерминированных и сфокусированных в ракурсе уточняемых методологических подходов идей и технологий получения продуктов научного исследования и организуемого эксперимента.

Методами исследования будут: теоретизация, педагогическое моделирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретико-эмпирическое обоснование связи формирования культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования определили следующие особенности теории и практики педагогического моделирования и педагогического проектирования:

- особенности моделирования и уточнения уровневой модели формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования могут быть определены через системное использование аналогии в сопоставлении возможностей формирования культуры самостоятельной работы личности и формирования патентно-технической культуры личности; данная практика может определить следующие составные уровневого формирования патентно-технической культуры личности модели:

- адаптивная модель (патентно-техническая деятельность личности является продуктом активного использования средств и методов, технологий и форм приспособления личности к выполнению профессионально-трудовых особенностей продуцирования объектов и продуктов научно-технического и креативно-изобретательного уточнения модели «хочу, могу, надо, есть», гарантирующей включенность личности в систему профессионально востребованных возможностей самореализации и самоутверждения);

- игровая модель (игра как решение и продукт возрастосообразного развития личности определяет возможность включения личности в решение детерминированных

задач посредством изобретений и патентования научно-технических инноваций и способов оптимизации возможностей продуцирования одним из гибких ресурсов и технологий повышения качества самореализации и социализации личности в единоличной деятельности и сотрудничестве);

- проективная модель (все проекты и модели являются способами активизации внимания на проблеме качества решения задач посредством авторских патентов и научно-технических трудов);

- акмепедагогическая модель (высшие достижения личности предопределяют качество патентования и внедрения инноваций в определенный профессионально-трудовой выбор и продуцирование);

- подлинно научная модель (определение нового конструктивного знания определяет новую ступень жизнедеятельности, в таком решении авторские патенты и научно-технические труды предопределяют успешность личности и общества в развитии и достижения высочайших результатов деятельности);

- возможности акмеверификации описания и реализации уровневой модели формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования может определить конструкт проверки и самоорганизации качества через уровни-типы успешности формирования и сформированности патентно-технической культуры личности:

- минимальный или базовый уровень сформированности патентно-технической культуры личности;

- средний уровень сформированности патентно-технической культуры личности;

- продвинутый уровень сформированности патентно-технической культуры личности;

- высокий уровень сформированности патентно-технической культуры личности;

- абсолютный уровень сформированности патентно-технической культуры личности.

- возможности уровневой модели патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования и учете развития личности в конструктах сопоставления продуктивности «объект – индивид – субъект – личность» могут быть сфокусированы в следующих моделях:

- объектный уровень формирования и сформированности патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования (личность включена в систему патентования через различные системно-деятельностные связи, определяемые в коллективной работе на уровне репродуктивной или репродуктивно-вариативной практик решения задач самореализации, т.е. соавторство в патенте обеспечивается выделением

руководителем строго фиксированной работы и обработки получаемых результатов на определенной ступени эксперимента; активность личности минимальна);

- индивидуальный уровень формирования и сформированности патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования (личность включена в систему патентования через определенные запросы общества и личностные несоответствия в решении детализируемых проблем и задач деятельности, большую роль в качественном решении играет система стимулирования и помощь руководства, но целостность деятельности в патентовании принадлежит данной личности; активность личности имеет средний уровень);

- субъектный уровень формирования и сформированности патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования (личность включена в систему патентования через самостоятельно детерминируемые и решаемые задачи инновационного обновления средств и методов развития производственных отношений и функционирования производства; активность личности имеет высокий уровень);

- личностный уровень формирования и сформированности патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования (творческий поиск и потенциально высокие показатели деятельности личности определяют в модели производственных и системно-деятельностных отношений возможность креативно-продуктивного решения задач развития и самоорганизации качества решения задач развития, самоутверждения, самоактуализации, самосохранения и пр.; активность личности имеет профессиональный уровень).

- для обеспечения целостности и продуктивности деятельности в конструктах адаптивно-акмепедагогического знания необходимо:

- разработки программно-педагогического сопровождения эффективного формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования, гарантирующего включение в систему патентования и инновационного обновления инженерно-технического образования личности в иерархии уровней адаптивно-акмепедагогического генеза и способа продуцирования благ и продуктов деятельности, культуры, науки, образования и пр.;

- выделение и уточнение педагогических условий оптимизации качества формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования;

- разработка технологий формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования, гарантирующих личности в соответствии с соблюдением уровня и особенностей нормального распределения способностей и здоровья

быть включенным в процесс создания продукта развития общества и коллективной деятельности, определяющей особенности акмедостижений через конкурентоспособные отношения и реализацию идей гуманизма, здоровьесбережения и толерантности;

- определение конструктора и технологии мониторинга качества достижений личности в иерархии достигаемых уровней сформированности патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования.

ВЫВОДЫ

Теоретизация обоснования связи культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования определила уточнение терминологических единиц и моделей изучения основ формирования и визуализации культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования.

Выделенные уровневые модели формирования культуры самостоятельной работы личности и патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования раскрыли возможность уточнения качества решения задач развития личности в конструктах продуктивности и возможности перехода от одного типа к другому в последовательности «объект – индивид – субъект – личность».

Единство научно-педагогического проектирования и целесообразность поиска определили будущие направления деятельности:

- * разработка программно-педагогического сопровождения курсов, непосредственно связанных с инженерно-техническими и военно-инженерными дисциплинами;

- * уточнение и модификация педагогических условий и технологии формирования патентно-технической культуры личности в системе непрерывного образования, качество уточнения которой должно осуществляться в согласованной последовательности формирования типов и уровней культуры самостоятельной работы личности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агзамова, А.Б. Категориально-понятийный аппарат современной педагогики / А.Б. Агзамова, Ф.Ш. Терегулов // *Alma mater* (Вестник высшей школы). – 2017. – № 8. – С. 25-33.
2. Балицкая, Н.В. Теоретизация успешности продуктивного становления личности в системе непрерывного образования / Н.В. Балицкая, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. – 2020. – № 3 (78). – С.130-142.
3. Богуславский, М. В. Стратегические тенденции развития системы высшего образования в Российской Федерации / М. В. Богуславский, Е. В. Неборский // *Гуманитарные исследования Центральной России*. 2017. № 2 (3). С. 7–20.
4. Бордовская, Н. В. Терминологическая компетентность специалиста: проявление и уровни развития / Н. В. Бордовская, Е. А. Кошкина // *Человек и образование*. 2016. № 3 (48). С. 4–11.

5. Вербицкий, А. А. О системе, процессе и результате непрерывного образования / А. А. Вербицкий, Н. А. Рыбакина // Высшее образование в России. 2016. № 6. С.47–54.
6. Вербицкий, А. А. Проблемы адекватности понятийного аппарата современного образования / А. А. Вербицкий, Е. Г. Трунова // Педагогика. 2017. № 8. С. 3–15.
7. Донцов, А. И. Профессиональная направленность личности как компонент социального становления человека / А. И. Донцов, Д. А. Донцов, М. В. Донцова // Школьные технологии. 2011. № 6. С. 163–171.
8. Козырева, О.А. Культура деятельности личности в контексте общепедагогических и профессионально-педагогических возможностей непрерывного образования / О.А. Козырева, Р.М. // Устаев Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2019. – № 3 (72). – С.166-179.
9. Козырева, О.А. Педагогическое моделирование как конструкт теоретизации и научного поиска / О.А. Козырева // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2021. – № 1(53). – С. 88–94. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/21-1/12>
10. Козырева, О.А. Теоретизация в профессиональной деятельности учителя и научно-педагогического работника / О.А. Козырева // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. – 2021. – Т. 7. – № 2. – С. 66– 81.
11. Козырева, О.А. Теоретизация и моделирование педагогических условий в профессиональной деятельности научно-педагогического работника / О.А. Козырева // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – №1. – С. 3.
12. Козырева, О.А. Технологизация, унификация и научное донорство в системе непрерывного образования / О.А. Козырева // Вестник СОГУ. – 2020. – №3. – С. 106–113.
13. Коновалов, С.В. Профессионализм личности как универсальная категория современного образования / С.В. Коновалов, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 2 (47). – С.334–343.
14. Сериков, В. В. Проблема целостности образовательных систем / В. В. Сериков // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 3. С. 14–20.
15. Терегулов, Ф.Ш. Образование - залог грядущего / Ф.Ш. Терегулов // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 1. – С. 40-47.
16. Шагеева, Ф. Т. Образовательные технологии подготовки современного инженера-технолога / Ф. Т. Шагеева, В. Г. Иванов // Высшее образование в России. 2014. № 1. С. 129–133.
17. Шевченко, Р. А. Тренажер для обучения сварщиков в модели непрерывного образования / Р. А. Шевченко // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). 2018. № 4. С. 296–305.
18. Шукшина, Т. И. Формирование дидактической компетентности студентов в процессе самостоятельной работы / Т. И. Шукшина, Ж. А. Мовсесян // Высшее образование в России. 2017. № 10. С. 83–87.
19. Шульмин, С.А. Инновационные подходы в системе современного образования / С.А. Шульмин, Ю.Р. Лутфуллин // Современное педагогическое образование. – 2019. – № 2. – С. 25-30.
20. Юрьев, А.Б. Основы сопоставительного анализа в контексте использования дидактической и научной теоретизации / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 1 (82). – С.200–211.
21. Юрьев, А.Б. Управление качеством продуктивного возрастосообразного развития личности в системе непрерывного образования / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 3 (84). – С.226–235.

*Манжос Л.В., преподаватель
ГПОУ «Кузнецкий металлургический техникум»,
Макаров Н.Б., заместитель директора, преподаватель
ГПОУ «Кузнецкий металлургический техникум»,
Морин С.В., канд.техн.наук, доцент, директор ИДО,
ФГБОУ ВО «СибГИУ»
(Новокузнецк, Россия)*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ СПО

Аннотация. В статье раскрыты возможности теоретизации системы ограничений и приоритетов организации педагогического процесса в обеспечении качества преподавания технических дисциплин в СПО. Выделены конструкты и направленность теоретизации педагогических условий повышения качества преподавания технических дисциплин в СПО. Построены перспективы управления педагогическими процессами, непосредственно связанными с управлением качеством профессиональной деятельностью преподавателей СПО.

Ключевые слова: теоретизация; технологизация; управление; педагогические условия; педагогическое моделирование.

Современные условия реализации идей преподавания и практика теоретизации успешных решений в области теории и методики преподавания технических дисциплин в системе среднего профессионального образования (СПО) определяют целостность идей научного поиска и научного познания, универсальность и политехнизм методов, средств и форм профессионального обучения и профессиональной подготовки важными элементами в создании и уточнении инновационной модели и технологий развития личности и современного образования, гуманистически целесообразного и профессионально значимого становления обучающегося через социально и профессионально востребованные продукты самовыражения, социализации и самореализации.

Определяя специфику теоретизации возможностей управления качеством процесса преподавания технических дисциплин в системе СПО основой построения научного поиска и решения задач развития обучающегося, уточним направленность и системность моделирования и реализации идей современного образования через конструкт педагогических условий, позволяющий раскрыть в поставленной нами задаче научного поиска нюансы обеспечения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО, данная практика будет определена через совокупность следующих составляющих научно-теоретического анализа и уточнения проблем преподавания технических дисциплин в системе СПО:

- единство теории и практики в преподавании технических дисциплин в системе СПО [1, 2, 4, 9, 11, 15, 16, 17, 19] рассматривается как механизм унификации возможностей

управления перспективностью профессиональных решений, технология самоорганизации уровня гибкости, корректности и конкурентоспособности в обеспечении надлежащего качества преподавания учебных предметов в системе СПО, условие объективизации возможностей выбора эффективных средств и методов решения задач современного профессионального образования;

- использование технологий средового обучения техническим дисциплинам [1, 6, 8, 10, 13] выделяет возможности мультикультурного становления личности через приоритетность идей гуманизма и продуктивности, перспективности и конкурентоспособности, креативности и результативности, целостности и востребованности, универсальности и надежности, научности и воспроизводимости решений в ситуативно заданных приоритетах и практиках современного профессионального обучения и профессионального образования;

- инновации и инновационные практики в преподавании технических дисциплин [1, 5, 14, 20] определяют выбор новых решений в корректном осмыслении перспектив развития личности в технологически целесообразном поиске и уточнении возможностей решения проблем развития обучающегося через преподаваемые в системе СПО учебные дисциплины и производственные практики;

- основы педагогической методологии в управлении качеством постановки и решения задач теоретизации, поликультурная регламентация успешных практик и моделей управления качеством развития личности обучающегося в преподаваемых технических дисциплинах в системе СПО [1, 3, 8, 12, 18] позволяют разработать новые средства и новое программное сопровождение курсов и производственных практик через корректное обоснование возможности и перспективности использования инновационного проектирования и преподавания технических дисциплин в системе СПО;

- конструктивность использования возможностей педагогических условий в теоретизации успешных решений задач научного поиска и научно-педагогического исследования [7, 21] рассматривается как технология научной теоретизации и педагогического моделирования, результат уточнения моделей профессиональной деятельности преподавателя и продукт целостного научного решения задач оптимизации возможностей профессиональной деятельности личности.

Цель работы: изучение, обоснование значимости и корректное уточнение педагогических условий повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО.

Общие и частно-предметные основы теоретизации процесса повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО обусловлены направленностью

изменений в обществе, специфическими ограничениями и приоритетами развития личности и общества в системной интеграции науки, образования и производства, возможностью выявления и коррекции выделенных составляющих научного поиска, в которых своевременно выделенные тенденции и закономерности развития личности в поликультурной образовательной среде создают равные возможности для гибкого управления качеством достижений обучающегося в системе СПО.

Определим основы, модели и перспективы теоретизации педагогических условий повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО.

Основы теоретизации педагогических условий повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО – совокупность методологических и деятельностно-практических положений, подходов и моделей, корректно отображающих в научном описании и визуализации возможность построения процесса моделирования, уточнения и организации процесса преподавания технических дисциплин в системе СПО.

Модели теоретизации педагогических условий повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО – идеально выстраиваемого научное знание, рассматривающее процесс повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО и его продукты в уникальной возможности анализа, коррекции, объяснения и визуализации.

Перспективы теоретизации педагогических условий повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО – наиболее значимые составляющие управления и эффективно организуемая практика системно выстраиваемых решений задач и проблем современной теории педагогики в области обеспечения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО.

Педагогические условия – это система ограничений и требований, определяющая и уточняющая возможность, перспективы и направленность социально, профессионально и образовательно обусловленных способов решения задач проблем, раскрывающих тенденции обеспечения качества профессиональной деятельности научно-педагогических работников, учителей и мастеров производственного обучения.

Повышение качества преподавания технических дисциплин в системе СПО – педагогический процесс, регламентирующий и корректирующий основы и направленность выбора идей и технологий преподавания технических дисциплин в системе СПО, целостность и универсальность которого гарантирует устойчивое формирование личности в системе СПО.

Педагогические условия повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО – совокупность моделей, раскрывающая общие, частно-предметные и частно-

специальные основы преподавания технических дисциплин в системе СПО, направленность и перспективность использования методов, средств, форм и технологий которых обусловлены традиционными и инновационными основами современной дидактики и методики преподавания технических дисциплин в системе СПО.

Педагогические условия повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО:

- наукообразность теоретизации и технологизации процесса повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО;

- последовательность, системность, систематичность, достоверность, перспективность теоретизируемых составляющих процесса обеспечения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО;

- использование разнообразных традиционных и инновационных методов, средств, форм и технологий преподавания технических дисциплин в системе СПО;

- системно-деятельностный подход в обеспечении качества преподавания технических дисциплин в системе СПО;

- соблюдение ограничений и требований нравственного, экономического, правового и прочих генезов;

- единство адаптивного, репродуктивного и продуктивного обучения в теоретизации успешности возрастосообразного становления личности в системе СПО;

- единство теории и практики в моделировании, уточнении и преподавании технических дисциплин в системе СПО;

- универсальность и корректность идей педагогического управления в обосновании значимости и перспективности реализуемых изменений в преподавании технических дисциплин в системе СПО;

- синергетическая и диалектическая целесообразность в теоретизации и технологизации процесса преподавания технических дисциплин в системе СПО;

- достоверность и практическая целесообразность организуемых решений обеспечения продуктивности возрастосообразного становления личности в системе СПО;

- гибкость и гуманизм в возрастосообразном развитии и становлении личности обучающегося в системе СПО;

- использование технологий педагогической и профессиональной поддержки личности в системе СПО;

- использование технологий фасилитации и научного донорства в продуктивном решении задач развития и становления обучающегося в системе СПО;

- объективность и целостность оценки качества развития личности в системе СПО;

- стимулирование активности личности к неустанному поиску перспективно-продуктивных и персонифицировано гибких возможностей самоактуализации и самореализации, самопрезентации и самосовершенствования, саморазвития и самоутверждения через систему непрерывного образования и реализуемые профессионально-трудовые отношения.

Инновационная практика постановки и решения задач и проблем современного профессионального образования в системе преподавания технических дисциплин в системе СПО определяется одним из актуальных процессов, стимулирующих активность выбора перспективных технологий профессиональной подготовки и создающего условия и возможности для корректного уточнения и теоретизации направленности и перспективности создания новых профессиональных и педагогических средств в области преподавания технических дисциплин в системе СПО.

Следующим этапом в теоретизации и реализации идей повышения качества преподавания технических дисциплин в системе СПО будет разработка программного сопровождения курса «Основы теории и методики преподавания технических дисциплин в системе СПО».

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова М.А. Механизмы движения WORLDSKILLS как условие инновационного развития СПО / М.А. Аксенова // Среднее профессиональное образование. – 2019. – № 10. – С. 7-10.
2. Альков С.П. Применение видеоматериалов и учебных презентаций в преподавании специальных технических дисциплин по специальности «Горное дело» / С.П. Альков // Педагогический журнал. – 2019. – Т. 9. – № 5-1. – С. 484-491.
3. Булуева Ш.И. Формирование профессиональных компетенций у студентов СПО / Ш.И. Булуева, П.К. Магомедова, А.А. Цамаева // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 6 (79). – С. 248-250.
4. Ечмаева Г.А. Пространственное мышление педагогов профессионального обучения в области технических дисциплин: постановка проблемы / Г.А. Ечмаева // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 9. С. 171-176.
5. Зубалова А.В. Организация опережающей самостоятельной работы обучающихся СПО / А.В. Зубалова, З.Н. Сейдаметова // Инженерно-педагогический вестник: легкая промышленность. – 2019. – № 5 (8). – С. 18-23.
6. Капустин А.В. Формирование информационно - образовательной среды при изучении технических дисциплин / А.В. Капустин, Б.А. Жоробеков, В.С. Жакыпджанова // Известия Ошского технологического университета. – 2017. – № 4. – С. 9-14.
7. Козырева О.А. Теоретизация и моделирование педагогических условий в профессиональной деятельности научно-педагогического работника / О.А. Козырева // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – № 1 (34). – С. 3.
8. Кондратьева Э.В. Особенности процесса формирования компетенций учащихся технических специальностей учреждений СПО на основе междисциплинарных связей физико-технических дисциплин / Э.В. Кондратьева // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 54-4. – С. 90-98.

9. Константинова Т.В. Методическое сопровождение педагога в условиях внедрения новых ФГОС СПО / Т.В. Константинова // Вестник ГОУ ДПО ТО "ИПК и ППРО ТО". Тульское образовательное пространство. – 2019. – № 3. – С. 43-45.
10. Кощеева Е.С. Использование информационной среды при изучении технических дисциплин / Е.С. Кощеева // Образовательная среда сегодня: стратегии развития. – 2016. – № 1 (5). – С. 264-269.
11. Кравцова Н.Е. Проблемы комплексного использования различных технических дисциплин при подготовке обучающихся / Н.Е. Кравцова, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2018. – № 3 (26). – С. 119-121.
12. Литвинова Т.А. Деловая игра – как эффективный интерактивный метод обучения при изучении технических дисциплин / Т.А. Литвинова, Н.Н. Подрезов, А.А. Мецлер // Инженерный вестник Дона. – 2016. – № 4 (43). – С. 58.
13. Никитин М.В. Разработка сетевой образовательной программы СПО: модели и механизмы / М.В. Никитин, Ю.А. Фильчаков // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2019. – № 3 (35). – С. 26-32.
14. Раевская Л.Т. Инновационные технологии в преподавании технических дисциплин / Л.Т. Раевская, А.Л. Карякин // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 221.
15. Трунилова В.Н. Роль практических занятий в повышении качества освоения дисциплины «технические средства информатизации» / В.Н. Трунилова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 58-64.
16. Усеинова Л.Ю. Возможности использования технологии визуализации учебной информации в системе СПО / Л.Ю. Усеинова, Н.В. Самухова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2018. – № 4 (62). – С. 271-274.
17. Фунтиков М.Н. Проблемные аспекты преподавания специальных технических дисциплин / М.Н. Фунтиков, Е.И. Приходченко // Педагогика и психология: теория и практика. – 2019. – № 1 (13). – С. 114-118.
18. Чекмезов Н.А. Системно-деятельностный подход как методологическая основа ФГОС среднего общего образования в системе СПО / Н.А. Чекмезов // Центральный научный вестник. – 2019. – Т. 4. – № 2S (67). – С. 70-72.
19. Чернявский Н.И. Улучшение практико-ориентированной направленности подготовки студентов в области электроники и других технических дисциплин / Н.И. Чернявский // Ceteris Paribus. – 2016. – № 3. – С. 74-77.
20. Шевякин В.Н. Новые подходы и инновационные технологии преподавания технических дисциплин / В.Н. Шевякин, А.А. Рукавицына // Образование и проблемы развития общества. – 2020. – № 3 (12). – С. 102-109.
21. Шмидт Н.М. Педагогические условия формирования профессиональных компетенций студентов СПО / Н.М. Шмидт // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2020. – № 1 (64). – С. 163-169.

*Огурцова Т.М., заместитель директора
по спортивной работе ДЮСШ № 5
Угольникова О.А., канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «СибГИУ»
Пожаркин Д.И., директор ДЮСШ № 3
(Новокузнецк, Россия)*

ПРОБЛЕМЫ И ТЕОРЕТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ УСПЕШНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРЕНЕРА-ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ДЮСШ

Аннотация. Оптимальные возможности управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ уточняются через конструкты научно-педагогической теоретизации, успешность решения задач которой раскрывает перспективность развития личности в выделенном направлении научного поиска. Выделены, уточнены и теоретизированы модели управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ. Системно обозначены в детерминантах принципы управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ. Детализированы и раскрыты педагогические условия оптимизации управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Ключевые слова: педагогическое моделирование, педагогические конструкты, педагогическая методология, теоретизация, принципы, педагогические условия, управление, успешность

Теоретизация управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ определяется как социально-профессиональная проблема, акцентирующая внимание на возможностях акмеперсонализации развития личности в выделенной плоскости социально-профессиональных отношений, в системе которых спорт раскрывает все составляющие целостного продуктивного становления спортсмена и профессионального становления тренера-преподавателя.

Выделим и обоснуем возможность управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ через признание совокупности положений гуманистической педагогики в следующих составляющих научно-педагогического поиска и научного исследования:

- педагогическая поддержка и фасилитация [2, 6, 9, 15] являются моделями, технологиями и продуктами персонализации развития личности в иерархии доминирующих мотивов и ценностей, технологий и методов, регламентирующих успешность уточнения условий развития личности в избранном направлении самоактуализации через составляющие «хочу, могу, надо, есть»;

- теоретическое обоснование возможности оптимизации учебно-тренировочного процесса [10, 12, 17, 18, 21] будет определять основные средства и методы, технологии и формы теоретизации успешных решений в оптимизации учебно-тренировочного процесса; качество теоретического обоснования является продуктом теоретизации и профессионализма

тренера, выстраивающего и визуализирующего продукты оптимизации учебно-тренировочного процесса как системы смыслообразующих и гносеолого-деятельностных конструктов и моделей, гарантирующих в персонифицированной и коллективной реализации успешное уточнение всех составляющих развития личности в избранном поле выбора и презентации социально значимых решений;

- теоретизация может быть рассмотрена с позиции общепедагогической, профессионально-педагогической и частно-предметной основ уточнения условий и возможностей продуктивного решения задач профессиональной деятельности [3, 7, 12, 21, 25] и использована в системе реализации идей развития личности и теоретизации возможностей управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- оптимизации и теоретизация качества решения задач социализации и самореализации личности через спорт [4, 5, 10, 12, 16] определяет перспективность и реализуемость условий персонифицированного выбора успешного решения задач научного поиска в детализации качества деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- продуктивность решения задач научного поиска [3, 4, 5, 8, 13, 26, 27] раскрывает возможность гибкого управления качеством и результативностью профессионально-педагогической деятельности в различных направлениях научно-педагогического поиска и актуализации успешности личности в научно-педагогическом выборе составляющих задач «хочу, могу, надо, есть»;

- принципы [2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 19] определяются системными конструктами, определяющими и уточняющими основы и продукты ценностно-смысловых моделей развития личности в избранном направлении деятельности, качествах реализуемого общения как механизма самоорганизации социального эталона сравнения и сопоставления успешности и включенности личности в измеряемый и визуализируемый процесс;

- педагогическая методология [3, 11, 20, 22, 24] в структуре выбора методологического подхода позволяет качественно уточнить идеи развития личности через многомерность и уникальность выбора философских идей и постулатов, объективно и достоверно детализирующих направленность развития личности и общества в деятельности и через реализуемые функции деятельностно-практических условий и приоритетов оптимизации качества и успешности, конкурентоспособности и гибкости и пр.;

- культура деятельности личности и культура самостоятельной работы личности [2, 3, 5, 8, 14, 23, 26] в единстве реализуемых моделей обеспечивают личность уникальным механизмом самоорганизации продуктивности и конкурентоспособности;

- социально ориентированные и гуманистически целесообразные среды [1, 10, 12, 13, 14, 21] определяют перспективность социально значимого уточнения условий и возможностей развития личности.

Целью работы является теоретизация управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Выделим модели управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ в следующей последовательности реализуемых практик:

- адаптивно-игровая модель;
- репродуктивно-вариативная модель;
- унифицированная модель;
- поисковая модель;
- творческая модель;
- прогрессивно-инновационная модель.

Адаптивно-игровая модель – модель управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, в структуре которой игра выступает как продукт и форма адаптивного обучения и развития личности, системность и качество которых в единстве гарантируют целостность развития и личности, и системы управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Репродуктивно-вариативная модель – модель управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, в структуре которой репродуктивные и репродуктивно-вариативные основы развития личности регламентируют успешность традиционного управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Унифицированная модель – модель управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, в структуре которой унификация как система и технология самоорганизации успешности продуктивного решения задач развития личности и управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ предопределяет целостность и всесторонность учета всей генеральной совокупности составляющих научного поиска.

Поисковая модель – модель управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, в структуре которой поиск раскрывает надлежащего качества условия успешности и конкурентоспособности личности в уточнении деталей и продуктивности управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Творческая модель – модель управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, в структуре которой творчество и продуктивность, конкурентоспособность и креативность детализируют успешность личности в уточнении деталей и продуктов управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Прогрессивно-инновационная модель – модель управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, в структуре которой инновации и продукты решения задач в инновационной плоскости продуктивности и целесообразности регламентируют все составляющие целостного процесса управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Принципы управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ – совокупность основных положений теории и практики управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ, отражающих социальную и профессиональную направленность развития личности в структуре развития и самоактуализации в ДЮСШ как института социализации и адаптации, самореализации и самоутверждения личности.

Принципы управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ:

- принцип наукосообразности выбора составляющих развития качества успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ (система противоречий «хочу, могу, надо, есть»);

- принцип возрастосообразности, природосообразности, культуросообразности развития личности в системе взаимодействия и самовыражения в ДЮСШ;

- принцип многомерности анализа и уточнения успешных решений задач управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- принцип уникальности личности и ее продуктов самовыражения в пространстве ДЮСШ;

- принцип регламентации условий успешности личности в конструктах социализации, самореализации, самовыражения, самосохранения и пр.;

- принцип технологизации и модернизации, унификации и оптимизации управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- принцип повышения качества развития личности в избранном профессионально ориентированном поиске оптимальных возможностей развития личности обучающегося, воспитанника, спортсмена и пр.;

- принцип синхронности развития личности в спорте, образовании, культуре, искусстве, науке и пр.;

- принцип сообразной мотивации в адаптивно-продуктивном становлении личности через спорт, образование, культуру, искусство, науку и пр.;

- принцип гибкости и гуманизма в уточнении условий успешного адаптивно-продуктивного развития личности в ДЮСШ;

- принцип конкретизации условий развития личности в ДЮСШ как институте социализации и самореализации;

- принцип дихотомии в выборе составляющих развития личности традиционных и инновационных условий управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- принцип целесообразности уточнения и реализации модели управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- принцип доступности услуг ДЮСШ для свободно развивающейся личности;

- принцип многомерности учета уровня здоровья личности, уровня притязаний, сформированности мотивации, продуктивности и креативности в избранном виде деятельности в ДЮСШ;

- принцип учета условий нормального распределения способностей в оптимизации модели и реализуемой технологии управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ;

- принцип оптимально-персонифицированной включенности личности в Мировое пространство на основе учета составляющих развития в спорте, образовании, науке и пр.

Педагогические условия оптимизации управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ – совокупность положений, регламентирующих ограничения и продуктивные возможности решения задачи оптимизации управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

Педагогические условия оптимизации управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ:

- стимулирование активности тренеров к продуктивной деятельности в области достижений спортсменов, методической, научно-педагогической работы;

- использование рейтингового контроля качества развития личности в структуре тренерской работы;

- обеспечение надлежащего качества программно-педагогическим сопровождением деятельности тренера в различных аспектах теоретизации успешности и конкурентоспособности личности;

- мотивация развития спортсмена к продуктивным решениям задачи «хочу, могу, надо, есть»;

- социальная направленность стимулирования достижений спортсмена в ДЮСШ;

- преемственность институтов непрерывного физкультурно-спортивного образования;

- объективизация и агитация личности к занятиям избранным видом спорта.

Теоретизация управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ – сложный процесс, раскрывающий многомерность и целостность научного познания и научно-педагогической деятельности в современном социально-образовательном и профессионально-трудовом континууме.

Успешность личности в системе теоретизированных условий управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ является продуктом и теоретизации, и управления, и гибкой самоорганизации моделей развития личности в избранном направлении поиска.

В будущем будет важно для педагогов и руководителей определять и уточнять возможности решения задач управления в структуре педагогической технологии управления качеством успешности деятельности тренера-преподавателя в условиях ДЮСШ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асадуллин Р.М. Человек как концепт современной педагогической мысли / Р.М. Асадуллин., О.В. Фролов // Педагогика. 2017. № 7. С. 28-35.

2. Балицкая Н.В. Педагогическая поддержка в системе непрерывного образования как основа адаптивно-продуктивного развития личности / Н.В. Балицкая, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2020. № 5 (80). С.145-154.

3. Балицкая Н.В. Теоретизация успешности продуктивного становления личности в системе непрерывного образования / Н.В. Балицкая, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2020. – № 3 (78). – С.130-142.

4. Голева О.С. Продуктивная деятельность личности в системе непрерывного физкультурно-спортивного образования / О.С. Голева, О.А. Угольникова, Н.А. Казанцева // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2021. № 2 (36). С. 46-52.

5. Гуменный А.В. Управление качеством продуктивной деятельности тренера и развития спортсмена в спортивной организации / А.В. Гуменный, А.Н. Ушнов, О.А. Угольникова // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2021. № 3 (60). С.136-143.

6. Кобзарь Т.К. Педагогические конструкты и педагогические конструкторы в изучении и исследовании основ педагогической поддержки личности в системе непрерывного образования / Т.К. Кобзарь, Н.А. Козырев, Е.В. Митькина // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 111-118.

7. Козырева О.А. Теоретизация в педагогике как объект научного поиска и научного исследования / О.А. Козырева // Гуманитарно-педагогическое образование. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 116-123.

8. Козырева О.А. Технологизация, унификация и научное донорство в системе непрерывного образования / О.А. Козырева // Вестник СОГУ. – 2020. – №3. – С. 106–113.

9. Коновалов С.В. Педагогическая поддержка и научное донорство в адаптивно-продуктивном развитии личности в системе непрерывного образования / С.В. Коновалов, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2021. Т. 31. № 1. С. 94-107. <https://doi.org/10.35634/2412-9550-2021-31-1-94-107>
10. Логачева Н.В. Проектирование и реализация возможностей повышения качества самореализации и сотрудничества личности в спортивно-образовательной среде / Н.В. Логачева, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов, 2019. Т. 24. № 183. С. 91-101. DOI 10.20310/1810-0201-2019-24-183-91-101
11. Лутфуллин Ю.Р. Метод исследования как важный аспект культуры мышления научного сообщества / Ю.Р. Лутфуллин, Л.Н. Баянова // Теория и практика мировой науки. – 2020. – № 1. – С. 22-26.
12. Пожаркин Д.И. Теоретизация качества и технологизация развития личности в спортивно-образовательной среде / Д.И. Пожаркин, Н.А. Казанцева, О.А. Козырева // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т.10. № 4. С. 4280–4290. <https://doi.org/10.20-913/2618-7515-2020-4-12>
13. Пожаркин Д.И. Роль спортивно-образовательной среды ДЮСШ в исследовании, формировании и теоретизации качества развития личности / Д.И. Пожаркин, Е.В. Савичева, О.А. Угольникова // Образование. Карьера. Общество. 2020. № 1 (64). С.24-27.
14. Селиванова Е.Г. Управление деятельностью инструкторов-методистов и тренеров в спортивной организации как социально-профессиональная проблема / Е.Г. Селиванова, А.Г. Никитин, Е.Г. Оршанская // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2021. № 2 (83). С.174-184.
15. Судьина Л.Н. Педагогическая поддержка будущего педагога в адаптивном обучении как ресурс социализации и самореализации личности / Л. Н. Судьина, О. А. Козырева // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2016. № 1 (21). С.152-156.
16. Судьина Л.Н. Социализация и самореализация личности в конструктах научного поиска и научно-педагогического исследования / Л. Н. Судьина, Н. А. Козырев, О. А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2018. № 6 (69). С.253-269.
17. Урженко Н.В. Моделирование основ учебно-тренировочного процесса: традиционный и инновационный аспекты / Н.В. Урженко, О.А. Угольникова, Е.Ю. Шварцкопф // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 3. № 1. С. 15–20. DOI: 10.21306/2542-1840-2019-3-1-15-20.
18. Урженко Н.В. Теоретизация повышения качества физкультурно-спортивного образования как социально-профессиональная проблема / Н.В. Урженко, И.А. Фандюшина, О.А. Угольникова // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2021. № 3 (60). С.213-223.
19. Фирсова О.И. Управление качеством профессионального становления личности в спортивной организации / О.И. Фирсова, Е.Г. Оршанская, А.В. Макаров // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2021. № 3 (84). С.216-225.
20. Хазиев В.С. Конвергенция рациональных и иррациональных методологий в педагогике / В.С. Хазиев, Е.В. Хазиева, Н.В. Сафонова // Социально-гуманитарные знания. – 2019. – № 10. – С. 156-162.
21. Чигишев Е.А. Модели и методология теоретизации и формирования успешности личности студента училища олимпийского резерва в спорте, науке, образовании / Чигишев Е.А., Козырев Н.А., Козырева О.А. // Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2019. Т. 29. № 1. С.226-234. DOI: 10.35634/2412-9550-2019-29-2-226-234

22. Шibaева Н.Н. Методология и модели обеспечения качества реализации идей профессиональной поддержки педагога в образовательной организации / Н.Н. Шibaева, И.В. Комякова, О.А. Козырева // Педагогическое образование на Алтае. 2020. № 2. С. 101-106.
23. Шibaева Н.Н. Профессиональная поддержка педагогов в системе непрерывного образования как продукт гуманизации и здоровьесформирующего мышления / Н.Н. Шibaева, А.Б. Юрьев, О.А. Козырева // Профессиональное образование в современном мире. 2021. Т. 11. № 2. С.167-176.
24. Шульмин С.А. Инновационные подходы в системе современного образования / С.А. Шульмин, Ю.Р. Лутфуллин // Современное педагогическое образование. – 2019. – № 2. – С. 25-30.
25. Юрьев А.Б. Теоретизация и технологизация как процессы, ресурсы и продукты современного образования и педагогической науки / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник РМАТ. 2021. № 1. С.85-89.
26. Юрьев А.Б. Управление качеством продуктивного возрастосообразного развития личности в системе непрерывного образования / А.Б. Юрьев, Н.А. Козырев, О.А. Козырева // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2021. № 3 (84). С.226-235.
27. Юрьев А.Б. Профессиональная поддержка личности как метод и технология современного непрерывного образования / А.Б. Юрьев, А.Р. Фастыковский, Н.А. Козырев // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2021. № 2 (83). С.204-213.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОСЛОВИЦ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛОВ «МОРФОЛОГИЯ», «ФОНЕТИКА», «СИНТАКСИС» НА УРОКАХ БАШКИРСКОГО ЯЗЫКА

Аннотация. Применение пословиц при изучении разделов родного языка «Морфология», «Фонетика», «Синтаксис» служит прекрасной возможностью детей ознакомиться с культурой башкирского народа. Дети усваивают не только грамматический материал, но и изучают новые речевые высказывания, которые могут использоваться и в повседневной жизни. Этнокультурная компетенция, которая также формируется при ознакомлении и осмыслении пословиц, способствует развитию полноценной личности – гражданина и патриота своей страны, уважающего культуру своих предков.

Ключевые слова: пословицы, фонетика, лексикология, морфология, синтаксис, этнокультурная компетенция, мотивационный элемент

Пословицы, являясь элементом башкирской национальной культуры, непременно встречаются на уроках родного языка в школах. Учителя могут использовать их и при изучении каких-либо грамматических явлений, таких как падежи имён существительных, и как мотивационный элемент в структуре урока, начиная занятие с пословицы.

Все упражнения будут непременно основываться на программу изучения башкирского языка как родного в 5-9 классах. Их можно будет применять, как и в процессе самого урока, так и как домашнее задание для учеников.

Основным этапом изучения башкирского языка в 5 классе служит изучение фонетики – науки о звуках. Целями обучения данному разделу языка являются познакомить учеников с фонетической системой башкирского языка, формировать навыки правильного произношения слов, научить различать звуки и анализировать их [3; 37]. Стоит обратить на развитие умения правильного переноса слов, где будут уместными упражнения по обозначению слогов или указание их количества в словах пословиц.

Прочитайте пословицы, обозначьте слоги в словах. Как вы понимаете пословицы?

1. Уйламайынса айткән һүз — төзәмәйенсә аткан ук.
2. Һөйләмәгән һүзгә мин хужа, һөйләнгән һүзем миңә хужа.
3. Акыллының йөзө әйтер, йөзө айтмәһә, һүзе әйтер.

Ознакомьтесь с пословицами. Что они означают? Обозначьте количество слогов в каждом слове.

1. Кәрәкмәгән нәмәне алһаң, кәрәгенде һатырһың.
2. Сусканың балаһы, атаһынан күреп, мыркылдарға өйрәнә.

3. Дошмандан илең һакла, ярамһактан серең һакла.

В рамках изучения фонетики в школе рассматриваются такие явления, как редукция и элизия. Есть возможность предложить упражнения с использованием пословиц именно для нахождения учениками таких звуковых явлений.

Прочитайте пословицы и найдите в них явление редукции. Какие звуки в данных словах пропали? Приведите собственные примеры редукции.

1. Эттән калғанды арыслан еймәс.
2. Уйнауын уйна, эшенде лә уйла.
3. Ялкау ултырып йоклай, ятып эшләй.
4. Азғын таһа, айырым ашар.

Также стоит обращать внимание и на явления, характерные башкирскому языку. Например, закону сингармонизма — это гармония гласных по признаку ряда и губности, а также гармония согласных по признаку твердости и мягкости [4; 113]. Ученики должны понимать данный закон и уметь объяснять какие-либо отклонения от него в некоторых словах.

Проанализируйте данные пословицы. Просмотрите выделенные слова. В чём их особенность? Объясните.

1. Байлык — бер айлык, кәнәғәтлек — зур байлык.
2. Барзың кәзере юкта беленер.
3. Ярлылык ғәйеп түгел, ялкаулык ғәйеп.
4. Ашап-эскәндә дус якшы, канлы көндә кәрендәш якшы.
5. Эш киммәт түгел, эште белеү киммәт.

После комплексного изучения фонетики в 5 классе, в 6 классе по программе идёт раздел морфологии. Морфология – наука о частях речи, таких как имя существительное, имя прилагательное, глагол и т.д. Главными особенностями здесь являются грамматические категории, которые способны меняться в зависимости от частей речи. При изучении данного раздела важно обратить внимание на цели: ученики должны уметь правильно задать вопрос к слову, определять его часть речи, анализировать его в контексте предложения и текста, провести морфологический разбор.

При изучении имени существительного необходимо брать во внимание, что в башкирском языке есть категории принадлежности и категории сказуемости, которые могут вызывать трудности у учеников.

При изучении темы «Төшәм килеш» школьники могут путать определённый винительный падеж и неопределённый винительный падеж, различающийся наличием окончания.

Принципом следующего упражнения будет восприятие информации на слух. У учеников имеются две карточки: на одной из них написано определённый винительный падеж, а на другом – неопределённый. Учитель читает вслух пословицы, а дети, определив форму, поднимают соответствующую карточку.

1. Тимерзе кызыуында һук.
2. быйыр алһаң, тояғына кара, катын алһаң, ырыуына кара.
3. Вак эште лә эре итеп башкар.
4. Ата-инәһенә изгелек күрһәтмәгән үзе лә изгелек күрмәс.
5. Ағасты япрак бизәй, кешене хезмәт бизәй.

При изучении темы «Эйәлек килеш» могут также возникнуть некие сомнения по поводу определённого или неопределённого притяжательного падежа. Поэтому предлагается следующее упражнение:

Внимательно прочитайте пословицы. Найдите имена существительные в притяжательном падеже и определите его тип. Если это определённый притяжательный падеж, подчеркните его зелёным, неопределённый притяжательный падеж подчеркните оранжевым карандашом.

1. Кеше эше менән мактанма.
2. Язың бер көнө йылды туйзыра.
3. Алтының менән мактанма, акылың менән мактан.
4. Бала башында бер кайғы, ата башында мең кайғы.
5. Бүренең көсө — тешендә, кешенең көсө — эшендә.

На уроках можно предложить провести и такое упражнение, как изменение имён существительных по падежам в тех или иных пословицах:

Ознакомьтесь с пословицами. Поставьте имена существительные в скобках в необходимый падеж. Обозначьте падеж и число имён существительных.

1. һәр... (максат) сара бар.
- 2.... (Язмыш) узмыш юк.
3. һуғыш ...(батырлык) ярата.
4. Дәртһез ...(кеше) эш сыкмас.
5. Ғәйрәт — ир менән ...(ат), матурлык — күз менән ...(каш).

В ниже приведённых пословицах определите число, падеж, категорию принадлежности выделенных существительных.

- А) Тел менән һөйләгәнсе, кул менән эшләп күрһәт.
- Б) Телеңә таянма, көсөңә таян, көсөңә таянма, эшеңә таян.
- В) Ярык кайза — ел шунда, ялкау кайза — тел шунда.

Г) Түрэгә тел тейзерһәң — кулың киҫелер.

Д) Юл һорарға тел кәрәк, азашканға күз кәрәк.

Словообразование имён существительных также есть в программе изучения морфологии. По своему составу имена существительные делятся на два типа: простые и сложные. В башкирском языкознании существуют различные способы формирования сложных существительных, такие как путём добавления аффикса, парного словообразования и т.д.

Прочитайте пословицы, найдите сложные слова, определите их способ словообразования.

1. Аккош күлдә булыр, аксарлак һыуза булыр.
2. Көнбағыш һабағы менән һатылмай.
3. Ата-инә йәше менән, улы-кызы эше менән.
4. Йөрәк ашъяулык түгел, һәр кем алдында йәйеп булмай.

Также есть возможность предложить упражнения на обнаружение однокоренных слов и определение их способа формирования.

Объясните способ словообразования выделенных слов. Что они обозначают? Связаны ли они друг с другом?

1. Якшы менән юлдаш булһаң — етерһең моратка, яман менән юлдаш булһаң — калырһың оятка.

2. Аусы — ауза, юлсы — юлда.
3. Насар арба юл бозор, насар түрә ил бозор.
4. Үз ояһында эт тә юлбарыс.

Следующей темой в курсе 6 класса является имя прилагательное. При прохождении данного материала стоит обратить внимание на степени сравнения прилагательных, а также их разряды. Дети могут путать относительные и качественные прилагательные, не видя между ними какой-либо чёткой границы.

На уроках рекомендуется использовать и плакаты с пословицами. В следующем упражнении имена прилагательные будут закрыты (здесь они даны в скобках). Детям будет необходимо проверить свою эрудицию и предложить правильный, по их мнению, вариант. Учащиеся отгадывают слова и определяют их разряд.

Ознакомьтесь с пословицами на плакате. Найдите пропущенные имена прилагательные. Определите их разряд. Объясните свой ответ.

1. (Кышкы) көндөң йылыныуына ышанма, дошмандың көлөүенә ышанма.
2. Көткәнгә көн (озак).
3. (Оло) ауызға оло кашык.

4. (Йәш) ғүмер, әйткән һүз, атқан ук — кире кайтмай.

5. (Кырма) бүрек — баш күрке, (көмөш) йөзөк — кул күрке.

Знакомясь со степенью сравнения имен прилагательных, ученикам предлагается поставить их в разные формы. Здесь также можно предложить интересные упражнения.

Восстановите пословицы, добавив к ним конструкции для вставки. Найдите в них имена прилагательные. Поставьте их в превосходную, сравнительную и уменьшительную степени (где возможно).

1. Кара тупрак ...

2. Якшы кеше эш яратыр, ...

3. Ағас бейек булһа ла, ...

4. Ауыр эште ...

5. Тәмле тел — ағыу, ...

Конструкции для вставки: әсе тел — дарыу, яман кеше эш кыйратыр; күмәк кул еңгән; тамыры ерзә; иген ундыра.

Следующей в секции «Морфология» идёт тема «Имена числительные». Здесь можно предложить различные упражнения на определение разряда числительного.

Прочитайте пословицы, определите разряд числительных, а также падеж и синтаксическую роль в предложении.

1. Батша әмере өс көн йөрөр.

2. Алтмыш азым алға атла, алты тапкыр артыңа кара.

3. Берәү һыйыр һауа, берәү мөгөзөн тотта.

4. Бер ағастан унау үскән, ун ағастан урман үскән.

5. Ике кеше талашһа, өсөнсөнөң эше юк.

Дальше в программе изучения башкирского языка в 6 классе предусматривается тема «Глагол», которая является одной из самых комплексных среди всех частей речи. Так как есть множество подгрупп глагола, стоит предоставить упражнения на каждое из них.

Подберите конец пословицы к её началу. Найдите в высказываниях именные глаголы, выделите их окончания.

1. Баш киҫеү булһа ла,

2. Бөркөттө осоуынан,

3. Кунактың килеүе үзенән,

4. Тирәктең сайкалыуы елдән,

5. Эш киммәт түгел,

А. китеүе хужанан.

Б. эште белеү киммәт.

В. тел киҫеү түгел.

Г. егетте эшенән танийзар.

Д. түрэләрзең көн күреүе илдән.

Ознакомьтесь с пословицами. Определите вид глагола, а также время и число.

1. Башлаусыһы булһа, кеүәтләүсеһе табылып.
2. Язырға кулың булһын, әйтергә телең булһын.
3. Ашамай тамак туймай, эшләмәй ризык булмай.
4. Бүренән бүрек ташлап котолоп булмай.
5. Һыуһыз ергә өй корма, утһыз ергә ил корма.

Всегда есть возможность применять пословицы и как физминутки, где дети, взаимодействуя друг с другом, немного подвигаются. Но также не стоит забывать и об грамматической части урока. Тема «Деепричастия» сохранится и в контексте заданий. К примеру, можно провести так:

Командам по жеребьевке даются пословицы, которые необходимо изобразить. Представители команд инсценируют пословицу, а противоположная команда угадывает, что это за пословица и даёт пояснения в значении.

1. Бил бөкмәйенсә белен бешмәй.
2. Туйғансы аша, тирләгәнсе эшлә.
3. Уйнап һөйләһәң дә, уйлап һөйлә.

Ознакомьтесь с пословицами, определите наклонения глаголов.

1. Йәйен актан кейен, кышын каранан кейен.
2. Уңған тырышып эшләр, ялкау бармағын тешләр.
3. Халык әйтһә, хата әйтмәс.
4. Ғүмер кыска, үткәрмә бушка.

Таким образом можно выстраивать совершенно разные упражнения по теме «Морфология», изменяя их в соответствии с задачами и целями урока.

В соответствии с разделом «Синтаксис», который предусмотрен для изучения детьми в 7 и 8 классах, пословицы можно использовать как пример для синтаксического разбора. Например, такое упражнение:

Ознакомьтесь с пословицами. Определите тип подчинения в сложных предложениях. Выделите грамматические основы. Как вы понимаете данные высказывания?

1. Кеше ни эзләһә, шуны табыр.
2. Дусыңды кара: хәтере калмаһын, дошманыңды кара: сереңде алмаһын.
3. Һөнәрле булыу гәүһәрле булыузан мең артык.
4. Тел менән һөйләгәнсе, кул менән эшләп күрһәт.

5. Ат кәзерен белмәгән, тезген тотоп калыр.

Будет актуальным и задания на дополнение пословиц по смыслу: даются начало пословиц, необходимо подобрать вторую часть и сделать синтаксический разбор предложения.

1. ..., шул ашамай.
2. ...: башлаусыһы булһа, кушылыусыһы булыр.
3. ..., шуның һыуын эсерһең.
4. Сит ерзә солтан булғансы,
5. Ташлама илеңде:...

Таким образом, применение пословиц при изучении разделов родного языка «Морфология», «Фонетика», «Синтаксис» служит прекрасной возможностью детей ознакомиться с культурой башкирского народа. Дети усваивают не только грамматический материал, но и изучают новые речевые высказывания, которые могут использоваться и в повседневной жизни. Этнокультурная компетенция, которая также формируется при ознакомлении и осмыслении пословиц, способствует развитию полноценной личности – гражданина и патриота своей страны, уважающего культуру своих предков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башкорт халык ижады. 10-сы том. 1-се китап. Мәкәлдәр һәм әйтемдәр. – Өфө: Китап. 2006. – 544 б.
2. Башкорт халык ижады. Мәкәлдәр һәм әйтемдәр. – Өфө: Башкортостан китап нәшриәте, 1980. – 472 б.
3. Иохвидов В.В. Совершенствование процесса обучения и его эффективность в трудах М.Н. Скаткина // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2014. – Т. 20. – № 3. – С. 37-40.
4. Кочакаева З. К. Особенности сингармонизма уллубийаульского говора кумыкского языка // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2008. – №77. – С. 113-116.

СЛОВО – МОЛОДЫМ ИССЛЕДОВАТЕЛЯМ

УДК 353+346.6

*Узянбаев З.Я., магистрант
ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М. Акмуллы»
(Уфа, Россия)*

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ И АДАПТАЦИИ, СЛИЯНИЙ И ПОГЛОЩЕНИЙ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СФЕРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Одной из актуальных тенденций в области профессионального образования является расширение сотрудничества и партнерских отношений между профессиональными образовательными организациями и университетами. Данная тенденция представляет собой значительный шаг в перестройке образовательного ландшафта, направленного на объединение отраслевых преимуществ профессиональных образовательных организаций с академическими преимуществами университетов. Первичная проблема, рассматриваемая в данной статье, состояла в исследовании слияний технических профессиональных образовательных организаций с университетами в период 2018-2020 годов, а также анализе рекомендаций.

Ключевые слова: рационализации ряда благоприятных изменений, операционные вопросы, Образовательно-стратегическая бизнес Концепция, конфиденциальность, результативность слияний и поглощений

Партнерские отношения между колледжами и университетами не являются новым явлением и модели «ассоциированной профессиональной образовательной организации» могут быть отличными примерами партнерских отношений между образовательными учреждениями в соответствии с их долгосрочными взаимовыгодными рабочими отношениями. Тем не менее, эта новая форма слияния является шагом идущая к консолидации моделей преподавания и формирования новой образовательной философии при поддержке объединенных команд руководителей и общих руководящих советов [1].

Слияния и поглощения профессиональных образовательных организаций в 2019-2020 годах показывают явный рост учреждений, присоединившихся к более крупным вузам. Ранее в течение 2015-2018 гг. влияние слияний профессиональных образовательных организаций было спорным и имело слабое значение по отношению к прибыли, но с определенным потенциалом для увеличения дохода за счет рационализации ряда благоприятных изменений, таких как увеличения количества учащихся и достижения новых показателей успешности. [2]. Установление доверительных отношений в партнерстве с университетами оказалось успешным, особенно когда речь заходит о диверсификации услуг и получение прибыли за счет гибких и востребованных новых продуктов, разработанных быстро и точно в срок, чтобы соответствовать требованиям рынка и потребности общества.

Эта модель будет предметом настоящего исследования, во-первых, из-за ее редкости, и во-вторых, из-за исключительных экономических успехов. Конкретный случай, рассмотренный далее, является уникальным примером в этом контексте, поскольку он был реализован не в результате финансовых трудностей, а скорее в следствии развития качества и предоставления возможностей для расширения деятельности целому ряду образовательных учреждений.

Обзор существующих руководящих принципов и тенденций в области системы профессионального образования – это жестко регулируемый бизнес с рядом ограничений, связанных с характером предоставляемых им услуг. В соответствии с этим, требуется новый анализ и издание ряда руководящих принципов и рекомендаций по объединению профессиональных образовательных организаций с вузами страны.

Современные, наиболее надежные источники, включающие основные принципы по слияниям в сфере профессионального образования были повторно опубликованы в период с 2003 по 2016 годы. В связи с этим возникает несколько вопросов, связанных с извлеченными уроками и тематическими исследованиями, которые они представляют, находясь уже в устаревшей структуре. Руководство по новым структурам в настоящее время, доступное для губернаторов и высших руководителей, датируется 2016 годом. Следовательно, проблемы быстро развивающихся, технологически-заряженных и подверженных риску данных не были должным образом отражены в этих анализах. Все учреждения, планирующие слияния в ближайшем будущем должны иметь оценку риска и возможностей, а также разумное планирование, включающее технологическое развитие и учитывающее постоянно меняющиеся требования работодателей в имеющихся условиях рынка труда.

Крупные политико-экономические потрясения, такие как далеко идущая нестабильность, вызванное глобальной силой непреодолимых обстоятельств, вроде пандемии, экологических и экономических кризисов вносят свои корректировки в вопросе поглощений и слияний профессиональных образовательных организаций.

В целом, имеющиеся в настоящее время общие руководящие принципы и рекомендации основаны на докладах по укреплению финансово ослабленных профессиональных образовательных организаций и на принципах разработки потенциальных планов действий по созданию новых слияний профессиональных образовательных организаций как успешных коммерческих предприятий.

Дополнительные аспекты, которые следует учитывать при слиянии в широком смысле, сгруппированы по кадровым, правовым и операционным вопросам, а также по вопросам процессов при работе с различной документацией и юридическими процессами. Основные идеи, лежащие в основе рекомендаций, по отражению процесса слияния

профессиональных образовательных организаций, по-видимому, основаны на реорганизации совместной работы, идеях об усилении поддержки учащихся и ряд аналогичных проблем, связанных с образованием и систематической оценкой финансовой устойчивости. На этом фоне бизнес-планирование и прибыльность кажутся второстепенными, хотя имеются данные о значительных затратах на консультирование, включая пенсионные схемы и вопросы содержания персонала.

Последствия слияния для профессиональных образовательных организаций пронизывают все структуры и интересы всех заинтересованных сторон, но по сути, заинтересованные в этом лица поддерживают доверие к уникально широкому спектру всех финансово важных сторон, включая студентов, работодателей, других деловых партнеров и поставщиков услуг, родителей и местных сообществ, а также советы, депутаты, правительственных и финансовых учреждений.

Во всех известных на сегодняшний день случаях необходимо помнить, что профессиональные образовательные организации также не являются благотворительными организациями, и поэтому все слияния должны учитывать этот данный факт перед началом реорганизации, обеспечивая что вновь образованная организация будет продолжать приносить пользу своим заинтересованным сторонам.

Таким образом, при анализе требований рынка, а также анализе финансовой составляющей всех объединяющихся институтов жизненно важным шагом является то, что необходимо предпринять до того, как будет осуществлено слияние. В противном случае, большинство слияний влекут за собой роспуск одного или нескольких профессиональных образовательных организаций со всеми активами. А обязательства становятся частью другого учреждения или только что созданного [3].

Образовательно-стратегическая бизнес Концепция уникальна тем, что в центре ее внимания находятся профессиональные образовательные организации, определенные с целью получения взаимной выгоды от структурных отношений с ведущими вузами страны. В его основе лежит стратегия набора персонала и системный подход к окончательному привлечению студентов из разных слоев общества и групп в высшие учебные заведения, будь то с помощью традиционного или электронного или онлайн-обучения. С учетом имеющихся факторов, определены критерии влияющие на потребность в слиянии образовательных учреждений:

1. Срочность: Для партнеров срочность подтверждается их финансовым положением и общими показателями качества. Данная перспектива отражает меньшую актуальность, поскольку вуз расширяет свой набор персонала.

2. Неопределенность: Стремительные изменения в образовании требуют различных подходов к созданию долгосрочной стабильности. Сильные сети сотрудничества, маршруты передвижения для местных выпускников и новые стандарты обучения могут оказаться выигрышной стратегией.

3. Возможности (тип и модульность): Смешанные возможности, при надлежащем управлении, могут привести к положительным результатам. С экономической и деловой точки зрения представители вузов подобны акционерам коммерческой компании без получения дивидендов. Они владеют доверием, гарантируя, что оно в конечном итоге полностью будет оправдано. Анализ заинтересованных сторон (руководящих должностей) указывает на богатую сеть частных компаний, университетов и профессиональных образовательных организаций, а также различные стратегические органы, включая такие организации как WorldSkills или Фонд Гуманитарных наук.

Более широкие сферы деятельности разграничены между тремя типами институтов:

1. Благотворительные организации, работающие в сфере профессионального образования, повышения квалификации и обучения на протяжении всей жизни, привлекающие студентов из различных областей бакалавриата;

2. Университеты, профессиональные образовательные организации, демонстрирующие уникальное видение создания и поддержание прочных связей на всех уровнях образования, чтобы гарантировать развитие возможностей;

3. Региональные органы, участвующие в разработке политики и финансировании, поддерживающие высокую осведомленность об образовательной среде, о степени развитости отраслей экономики, как следствие, изменения в сфере занятости, обеспечивающие стабильный доход а также положительные направления для выпускников.

Таким образом, на сегодняшний день одним из способов успешной адаптации профессиональных образовательных организаций к меняющимся условиям в образовании и на рынке труда является разработка новых бизнес-моделей для повышения значения образования и знаний. Целенаправленное стремление установить новые стандарты в таких областях, как качество, устойчивость, безопасность данных, конфиденциальность, что, в свою очередь, влияет на правовые аспекты работы в сфере образования. Некоторые из этих стандартов в долгосрочной перспективе повлияют на как на профессиональные образовательные организации, так и на вузы, которые будут сильнее развиваться при формировании более крупных коллективов, работающих из мест, доступных студентам, или удаленно с помощью возможностей электронного обучения и дистанционного обучения. С новыми стандартами обучения, нет сомнений в том, что интеграции в виде слияний и

поглощений приведут к созданию правильной формулы преподавания на разных уровнях образования, чтобы справиться с предстоящими изменениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грудзинский А.О., Ерушкина Л.В. Теоретические основы и практика организационного объединения ВУЗов. Анализ зарубежного опыта// Инновации в образовании: Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2007. – № 5.
2. Попов Д., К Джакомо Влияние слияний колледжей в дальнейшее образование: Исследовательский отчет за сентябрь 2019// Департамент образования.
3. Теория слияний и поглощений. В схемах и таблицах: учебное пособие: М. А. Эскиндаров, М.М. Пухова, А.Ю. Жданов, И.Ю.Беляева. – Издательство «Кнорус», 2020.
4. Полное руководство по слияниям и поглощениям компаний. Методы и процедуры интеграции на всех уровнях организационной иерархии: Галпин Т.Дж. Тимоти Дж.Галпин, Марк Хендон. – Москва [и др.]: Издательский дом «Вильямс», 2005.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

При подготовке статей в журнал
просим руководствоваться следующими правилами

Общие положения

Научный журнал «Вестник БГПУ им. М. Акмуллы» публикует статьи по следующим разделам:

- Достижения науки. Известные учёные. Хроника.
- Фундаментальные и прикладные исследования:
 - гуманитарные науки;
 - естественно-математические;
 - психолого-педагогические.
- Искусство и культура.
- Дискуссии и обсуждения.
- Книговедение.
- Из опыта работы экспериментальных площадок и лабораторий.
- Слово – молодым исследователям.

Основным требованием к публикуемому материалу является соответствие его высоким научным критериям (актуальность, научная новизна и другое).

Авторский материал может быть представлен как:

- обзор (до 16 стр.);
- оригинальная статья (до 8 стр.);
- краткое сообщение (до 2 стр.).

Работы сопровождаются **аннотацией и ключевыми словами**. К статье молодых исследователей (студентов, магистрантов, аспирантов) следует приложить заключение научного руководителя о возможности опубликования её в открытой печати.

Всем авторам необходимо предоставить персональные данные по предложенной форме:

Фамилия Имя Отчество	
Место учебы / работы	
Должность	
Учёная степень	
Почтовый адрес (домашний)	
Факультет, курс, специальность	
Тел.: рабочий / мобил., дом.	
E-mail	
Тема работы	
Рубрика для публикации	

Текст статьи с аннотацией и ключевыми словами, сведения об авторе должны быть представлены в редакцию отдельными файлами. Материалы отправляются по электронному адресу: vestnik.bspu@yandex.ru.

Рекомендуемая структура публикаций

В начале статьи в левом верхнем углу ставится индекс УДК. Далее на первой странице данные идут в следующей последовательности:

- Фамилия и инициалы, звание, должность, наименование организации, где выполнена работа (через запятую курсивом в правом верхнем углу)
- Полное название статьи (прописными буквами по центру)
- Аннотация на русском языке (содержит основные цели предмета исследования, главные результаты и выводы объёмом не более 8 строк)
- Ключевые слова на русском языке (не более 10)
- Текст публикации
- Литература (прописными буквами по центру), оформленная в соответствии с требованиями (даны в конце Правил).

Требования к текстовой части статьи

Текст статьи предоставляется в редакцию в виде файла с названием, соответствующим фамилии первого автора статьи в формате .doc (текстовый редактор Microsoft Word 6.0 и выше), и должен отвечать нижеприведенным требованиям.

Компьютерную подготовку статей следует проводить посредством текстовых редакторов, использующих стандартный код ASCII (Multi-Edit, Norton-Edit, Lexicon), MS Word for Windows или (предпочтительно) любой из версий пакета TeX.

- Параметры страницы: формат – А4; ориентация – книжная; поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см.
- Шрифт Times New Roman; размер шрифта – 12 pt; межстрочный интервал – 1; отступ (абзац) – 1,25.

Следует различать дефис (-) и тире (–). Дефис не отделяется пробелами, а перед тире и после ставится пробел.

Перед знаком пунктуации пробел не ставится.

Кавычки типа « » используются в русском тексте, в иностранном – “ ”.

Кавычки и скобки не отделяются пробелами от заключенных в них слов, например: (при 300 К).

Все сокращения должны быть расшифрованы.

Подписи к таблицам и схемам должны предшествовать последним. Подписи к рисункам располагаются под ними и должны содержать четкие пояснения, обозначения, номера кривых и диаграмм. На таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте, при этом не допускается дублирование информации таблиц, рисунков и схем в тексте. Рисунки и фотографии должны быть предельно четкими (по возможности цветными, но без потери смыслового наполнения при переводе их в черно-белый режим) и представлены в формате *.jpg, *.eps, *.tif, *.psd, *.psx. Желательно, чтобы рисунки и таблицы были как можно компактнее, но без потери качества. В таблице границы ячеек обозначаются только в «шапке». Каждому столбцу присваивается номер, который используется при переносе таблицы на следующую страницу. Перед началом следующей части в правом верхнем углу курсивом следует написать «Продолжение табл. ...» с указанием ее номера. Сложные схемы, рисунки, таблицы формулы желательно привести на отдельном листе. Не допускается создание макросов Microsoft Word для создания графиков и диаграмм.

Расстояние между строками формул должно быть не менее 1 см. Следует четко различать написание букв n , h и u ; g и q ; a и d ; U и V ; ξ и ζ ; v , θ и ν и т.д. Прописные и строчные буквы, различающиеся только своими размерами (C и c , K и k , S и s , O и o , Z и z и др.), подчеркиваются карандашом двумя чертами: прописные –снизу, строчные –сверху (

P, p; S, s). Латинские буквы подчеркиваются волнистой чертой снизу, греческие – красным цветом, полужирные символы – синим.

Индексы и показатели степени следует писать четко, ниже или выше строки, и отчеркивать дужкой (\frown – для нижних индексов и \smile – для верхних) карандашом. Цифра 0 (ноль), а также сокращения слов в индексах подчеркиваются прямой скобкой – $_$.

Употребление в формулах специальных, в частности, готических и русских букв, а также символов (например, \mathcal{L} , \mathcal{P} , \mathcal{A} , \mathcal{D} , \mathcal{M} , \mathcal{G} , \mathcal{F} , \mathcal{Z} , \mathcal{P} , \mathcal{R} , ∇ , \oplus , \exists и др.) следует особо отмечать на полях рукописи.

Нумерация математических формул приводится справа от формулы курсивом в круглых скобках. Для удобства форматирования следует использовать таблицы из двух столбцов, но без границ. В левом столбце приводится формула, в правом – номер формулы.

Ссылки на математические формулы приводятся в круглых скобках курсивом и сопровождаются определяющим словом. Например: ... согласно уравнению (2) ...

Ссылки на цитируемую литературу даются цифрами, заключенными в квадратные скобки, например [1]. В случае необходимости указания страницы ее номер приводится после номера ссылки через точку с запятой: [1; 171]. Транскрипцию фамилий и имен, встречающихся в ссылке, необходимо по возможности представлять на оригинальном языке (преднамеренно не русифицируя), либо приводить в скобках иноязычный вариант транскрипции фамилии.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 в алфавитном порядке. Литературный источник в списке литературы указывается один раз (ему присваивается уникальный номер, который используется по всему тексту публикации).

Образцы оформления ссылок на литературу

1. **Монография одного автора:** Шакиров, А.В. Физико-географическое районирование Урала [Текст]: монография / А.В. Шакиров; УрО РАН, Институт степи. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 617 с.: ил. + Библиогр.: с. 591-605.
2. **Книга трёх авторов:** Педагогическая профориентация [Текст]: монография / Р.М. Асадуллин, Э.Ш. Хамитов, В.С. Хазиев. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2012. – 187 с.
3. **Книга, имеющая более трёх авторов:** Экспериментальная площадка в школе: организация, деятельность, перспективы [Текст]: монография / Р.Х. Калимуллин, Л.М. Кашапова, Н.В. Миняева, Р.Р. Рамазанова. – Уфа: РИО РУНМЦ МО РБ, 2011. – 347с.
4. **Статья из сборника научных статей:** Михайличенко, Д.Г. Этнос философствования в трансформирующемся обществе / Д.Г. Михайличенко // Мозаика человеческого бытия [Текст]: сб. статей / отв. ред. В.С. Хазиев. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – С. 113-120.
5. **Статья в журнале:** Губанов, Н.И. Менталитет: сущность и функционирование в обществе / Н.И. Губанов, Н.Н. Губанов // Вопросы философии: научно-теоретический журнал. – 2013. – № 2. – С.22-32.
6. **Ссылка на автореферат диссертации:** Баринаева, Н.А. Формирование мониторинговых умений преподавателей учреждений начального профессионального образования [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Баринаева, Наталья Александровна. – Уфа, 2010. – 22 с.
7. **Ссылка на диссертацию:** Амирова, Л.А. Развитие профессиональной мобильности педагога в системе дополнительного образования [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Амирова, Людмила Александровна. – Уфа, 2009. – 409 с.
8. **Ссылка на электронный ресурс (статья в Интернете):** Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской // Доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО 23 апреля 2002. Центр «Эйдос». – Режим доступа: www.eidos.ru/news/compet.html

9. **Статья на английском языке:** Zapesotski, A.S. Children of the Era of Changes – Their Values and Choice / A.S. Zapesotski // Russian Education and Society. – 2007. – Vol. 49, N. 9. – P. 5-17.

10. **Книга (монография) на иностранном языке:** Wiederer, R. Die virtuelle Vernetzung des internationalen Rechtsextremismus / R. Wiederer. – Herbolzheim: Centaurus-Verl., 2007. – 460 p.

Статьи, оформленные с нарушением перечисленных выше правил, редакцией не рассматриваются.

**ВЕСТНИК
БАШКИРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
им. М. АКМУЛЛЫ**

№4 (61) 2021

**Редакция не всегда разделяет мнение авторов.
Статьи публикуются в авторской редакции.**

Лиц. на издат. деят. Б848421 от 03.11.2000 г.
Формат 60X84/16. Компьютерный набор.
Гарнитура Times.