

ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

***Материалы Международной
научно-практической конференции
29 января 2026 года
(г. Нефтекамск, Башкортостан)***

Материалы Международной (заочной) научно-
практической конференции
под общей редакцией **А.И. Вострецова**

ПОСЛЕДНИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

научное (непериодическое) электронное издание

Последние тенденции в области науки и образования [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр «Мир науки». – Электрон. текст. данн. (2,97 Мб.). – Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2026. – 1 оптический компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: PC с процессором не ниже 233 МГц., Microsoft Windows Server 2003/XP/Vista/7/8, не менее 128 МБ оперативной памяти; Adobe Acrobat Reader 10.1 или выше; дисковод CD-ROM 8x или выше; клавиатура, мышь. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. текст подготовлен НИЦ «Мир науки»

© Научно-издательский центр «Мир науки», 2026

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДАНИИ

Классификационные индексы:

УДК 001

ББК 72

П62

Составители: Научно-издательский центр «Мир науки»

А.И. Вострецов – гл. ред., отв. за выпуск

Аннотация: в сборнике представлены материалы Международной (заочной) научно-практической конференции «Последние тенденции в области науки и образования», где нашли свое отражение доклады студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников вузов Российской Федерации, Азербайджана, Казахстана и Республики Беларусь по техническим, историческим, экономическим, педагогическим и другим наукам. Материалы сборника представляют интерес для всех интересующихся указанной проблематикой и могут быть использованы при выполнении научных работ и преподавании соответствующих дисциплин.

Сведения об издании по природе основной информации: текстовое электронное издание.

Системные требования: PC с процессором не ниже 233 МГц., Microsoft Windows Server 2003/XP/Vista/7/8, не менее 128 МБ оперативной памяти; Adobe Acrobat Reader 10.1 или выше; дисковод CD-ROM 8х или выше; клавиатура, мышь.

© Научно-издательский центр «Мир науки», 2026

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

НАДВЫПУСКНЫЕ ДАННЫЕ:

Сведения о программном обеспечении, которое использовано при создании электронного издания: Adobe Acrobat Reader 10.1, Microsoft Office 2010.

Сведения о технической подготовке материалов для электронного издания: материалы электронного издания были предварительно вычитаны филологами и обработаны программными средствами Adobe Acrobat Reader 10.1 и Microsoft Office 2010.

Сведения о лицах, осуществлявших техническую обработку и подготовку материалов: А.И. Вострецов.

ВЫПУСКНЫЕ ДАННЫЕ:

Дата подписания к использованию: 30 января 2026 года.

Объем издания: 2,97 Мб.

Комплектация издания: 1 пластиковая коробка, 1 оптический компакт диск.

Наименование и контактные данные юридического лица, осуществившего запись на материальный носитель: Научно-издательский центр «Мир науки»

Адрес: Республика Башкортостан, г. Нефтекамск,
улица Дорожная 15

Телефон: 8-937-333-86-86

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.В. Кучеренко Разработка способа синтеза нового дендримера, содержащего концевые карбоксильные группы	8
---	---

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.А. Белицкая, С.А. Брель, И.Н. Феклистова Система искусственного заражения растений возбудителем фузариоза яблони и голубики	13
С.С. Макарова Антибактериальная активность бензимидазолов	18

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Л.А. Абдрахманова Использование цифровых симуляторов и виртуальных лабораторий в подготовке специалистов транспортной области	27
И.С. Полянская Применение нейросети при проектировании продуктов с оптимальным составом	31
Н.А. Тепенев Оценка применения информационных технологий в вопросах ультразвукового диспергирования	38
А.В. Чанчин, С.В. Вдовина Разработка технологических решений по установке получения водорода	45
В.Ю. Чикалин, И.П. Семенов Сравнительная оценка схем выделения этилацетата из продуктов дегидрирования этанола	50

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

П.И. Байрамов, В.М. Погосян, Д.А. Таран Анализ механических аппаратов	55
М.А. Белицкая, С.А. Брель, Д.В. Маслак Изучение фосфатмобилизирующей активности у бактерий-антагонистов фитопатогенных грибов рода <i>Fusarium</i>	59

С.А. Брель, М.А. Белицкая, И.А. Гринева Изучение антифунгальной активности в отношении грибов рода <i>Fusarium</i> у изолятов почвенных бактерий	64
Н.А. Вердиева/Гусейнова Агротехника и биологические особенности тонковолокнистого хлопчатника	69

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

Э.И. Ахмедова, Ф.Б. Алиева Год градостроительства и архитектуры в Азербайджане	73
Д.Х. Гасанова Формирование и реализация внешнеполитической стратегии Азербайджана	78

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Б. Моради Сани Кибербезопасность банковских платежных операций	82
А.А. Нарейко Анализ розничного кредитного портфеля белорусских банков	87
А.Э. Сагайдак, А.А. Сагайдак К вопросу о развитии консолидации земель сельскохозяйственного назначения на платформе земельного рынка	92

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.А. Бритова Прокурорский надзор за законностью использования результатов оперативно-розыскной деятельности	103
А.А. Пономаренко Правовой статус индивидуального предпринимателя	110
А.А. Пономаренко Государство как основной субъект международного права	114
Е.Ю. Шулова Этические коллизии при оказании психиатрической помощи: между врачебной тайной и безопасностью общества	118

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.Д. Васенькина Разработка персонализированных образовательных систем на базе искусственного интеллекта: педагогический потенциал и социально-этические ограничения	123
Е.И. Макаров, Е.Н. Тарасова Современные подходы к организации досуговой деятельности старшеклассников в контексте образовательной организации: теоретические аспекты и методические решения	128
Н.А. Никитина Внедрение современных педагогических технологий в учебный процесс среднего профессионального образования (СПО)	134
З.Г. Рязанова, Н.Л. Яндавлетова Практики применения визуальных техник в учебном процессе	139

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.В. Кучеренко,
*студент 3 курса напр. «Химия»,
науч. рук.: Р.С. Бегунов,
к.х.н., доц.,
ЯрГУ им. П.Г. Демидова,
г. Ярославль, Российская Федерация*

РАЗРАБОТКА СПОСОБА СИНТЕЗА НОВОГО ДЕНДРИМЕРА, СОДЕРЖАЩЕГО КОНЦЕВЫЕ КАРБОКСИЛЬНЫЕ ГРУППЫ

Аннотация: в ходе исследований с использованием 1,5-дихлоро-2,4-динитробензола отработаны условия проведения реакций ароматического нуклеофильного замещения и окисления, в ходе которых можно получать новые дендримеры с концевыми протогенными группами. Варьируя количество стадий химического процесса и структуру используемого на заключительной стадии соединения, содержащего протогенные группы, можно получать широкий ряд новых дендримерных материалов.

Ключевые слова: 1,5-дихлоро-2,4-динитробензол, 4-хлортиофенол, тиюксусная кислота, нуклеофильное замещение, окисление.

Адресная доставка лекарственных препаратов к очагу заболевания является одной из актуальных проблем современного здравоохранения, так как многие лекарственные вещества проявляют токсичность как по отношению к пораженным клеткам, так и к здоровым.

Поэтому в последнее время отмечается большое количество исследований по созданию средств доставки лекарственных препаратов. В качестве переносчиков лекарств применяются 4 основные группы: полимерные материалы, наночастицы, липосомы и дендримеры.

Дендримеры считаются наиболее перспективной группой в связи с их контролируемой массой, однородной структурой,

функциональностью поверхности и хорошей растворимостью в воде. Они широко применяются для доставки лекарств и противоопухолевой терапии [1-5]. Например, лекарственные препараты, чувствительные и визуализирующие молекулы могут быть закреплены на дендримере, и такие комплексы могут быть адресованы конкретной раковой клетке.

Препараты, основанные на дендримерах, были многократно показаны более эффективными, способными изменять фармакокинетику, имеющими более низкую токсичность и обладающими избирательной транспортной функцией по сравнению с исходными формами лекарств.

Особенно интересны дендримеры имеющие протогенные концевые группы, такие как карбоксильные, что предоставляет широкие возможности для таких модификаций, как ковалентное связывание с лекарственным препаратом или изменение биологических свойств путем введения тех или иных группировок [6-8].

Поэтому целью данной работы была разработка эффективного способа синтеза дендримеров, содержащих в качестве концевых групп карбоксильные группы.

Ранее нами сообщалось о простом и удобном способе синтеза 1,5-дихлоро-2,4-динитробензола [9]. Были установлены условия протекания реакции S_NAr 1,5-дихлоро-2,4-динитробензола с тиофенолом, в ходе которой происходило замещение всех функциональных групп в субстрате. Был сделан вывод о возможности использования данного соединения в качестве ядра для формирования ветвей дендримера.

В продолжение этих исследований были проведены работы по созданию способа синтеза нового дендримера, содержащего концевые карбоксильные группы.

На первом этапе в ранее полученном 1,5-дихлоро-2,4-динитробензоле (1) в реакции ароматического нуклеофильного замещения с 4-хлортиофенолом (2) были замещены все функциональные группы (схема 1).

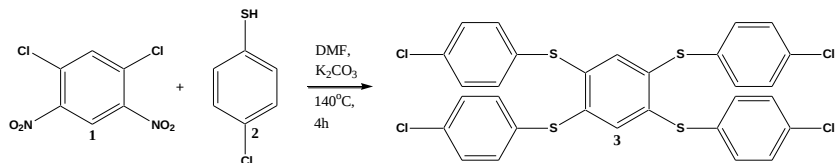


Схема 1

Реакцию S_NAr проводили в апротонном биполярном растворителе – ДМФА, в присутствии депротонирующего агента – K_2CO_3 . Для замещения всех функциональных групп процесс проводили при $140^\circ C$ в течение 4 ч. При более низких температурах происходило замещение в основном только атомов галогенов. Тетразамещенное соединение 3 чистили перекристаллизацией в ДМФА.

В пятиядерном соединении 3 содержится 4 атома галогена, которые ввиду отсутствия электроноакцепторных групп находятся в неактивированном состоянии. Поэтому, далее было проведено формирование в соединении 3 реакционных центров для нуклеофильной атаки (схема 2).

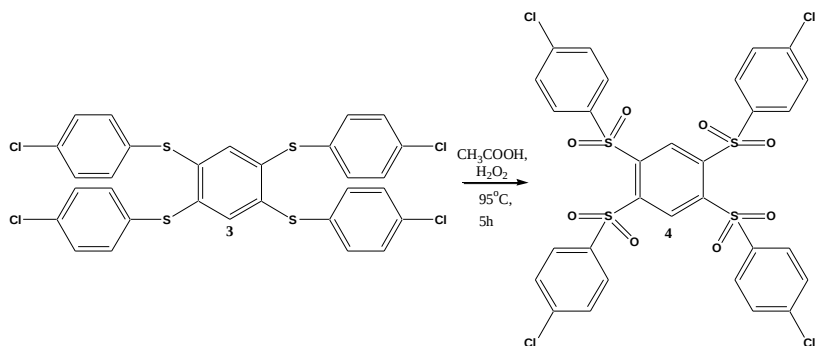


Схема 2

С этой целью была осуществлена реакция окисления сульфидных мостиковых групп с помощью надуксусной кислоты, которая генерируется из уксусной кислоты и перекиси водорода в ходе химического процесса. Окисление проводили

при 95 °С в течение 5 ч. При охлаждении реакционной массы ароматический тетрасульфоне **4** выпадал в кристаллическом виде и не требовал дополнительной очистки.

Далее была изучена реакционная способность тетрасульфоне **4** в реакции с тиоуксусной кислотой (**5**), которая выступала в роли S-нуклеофила (схема 3).

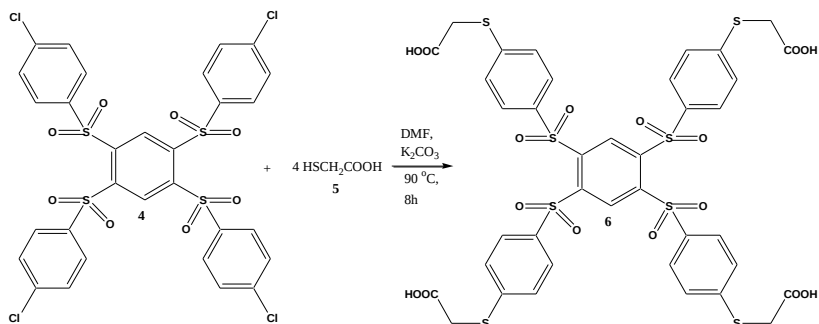


Схема 3

В полученном тетрасульфоне **4** каждый атом хлора активирован только одной электроноакцепторной сульфоновой группой. Поэтому для получения соединения **6** необходимо проведение реакции S_NAr при высокой температуре. Однако, известно, что тиоуксусная кислота (**5**) имеет температуру кипения 93 °С. Поэтому температура реакционной массы не должна превышать 90 °С. Соответственно процесс замещения будет протекать длительное время. Как оказалось с хорошим выходом вещество **6**, которое можно рассматривать как прототип дендримера, было получено при проведении реакции в течение 8 ч.

Таким образом, в ходе исследований отработаны условия проведения реакций ароматического нуклеофильного замещения и окисления, в ходе которых можно получать новые дендримеры с концевыми протогенными группами. Процесс описанный на схемах 1 и 2 с участием соединений **4** и **2** и продуктов их взаимодействия может проводиться несколько раз, а на заключительном этапе можно использовать 4-

тиобензойную кислоту. В результате будет получен целевой не описанный в литературе дендример.

Список использованных источников и литературы:

[1] Malik N. Dendrimer-platinate: a novel approach to cancer chemotherapy / E. Evagorou, R. Duncan // *Anti-cancer drugs*. – 1999. – Т. 10. – №8. – С. 767-776.

[2] Naylor A.M. Starburst dendrimers. 5. Molecular shape control / W.A. Goddard, G.E. Kiefer, D.A. Tomalia, // *Journal of the American Chemical Society*. – 1989. – Т. 111. – №6. – С. 2339-2341.

[3] Patri A.K. Targeted drug delivery with dendrimers: comparison of the release kinetics of covalently conjugated drug and non-covalent drug inclusion complex / J. F. Kukowska-Latallo, Jr J. R. Baker // *Advanced drug delivery reviews*. – 2005. – Т. 57. – №15. – С. 2203-2214.

[4] Patri A.K. Dendritic polymer macromolecular carriers for drug delivery / I.J. Majoros, Jr J. R. Baker // *Current opinion in chemical biology*. – 2002. – Т. 6. – №4. – С. 466-471.

[5] Tomalia D. A. Starburst dendrimers: molecular-level control of size, shape, surface chemistry, topology, and flexibility from atoms to macroscopic matter / A.M. Naylor, W.A. Goddard Iii // *Angewandte Chemie International Edition in English*. – 1990. – Т. 29. – №2. – С. 138-175.

[6] Cheng Y. Dendrimers as drug carriers: applications in different routes of drug administration / Z. Xu, M. Ma // *Journal of pharmaceutical sciences*. – 2008. – Т. 97. – №1. – С. 123-143.

[7] D'Emanuele A. Dendrimer–drug interactions / D. Attwood // *Advanced drug delivery reviews*. – 2005. – Т. 57. – №15. – С. 2147-2162.

[8] Gillies E. R. Dendrimers and dendritic polymers in drug delivery / J. Frechet // *Drug discovery today*. – 2005. – Т. 10. – №1. – С. 35-43.

[9] Кучеренко М.В. Региоселективность реакции SEAr 8-хлор-3,4-дигидро-1Н-[1,4]оксазино[4,3-а]бензимидазола / Л.И. Савина, Р.С. Бегунов, А.А. Зубишина, Е.Л. Грачева // *От химии к технологии шаг за шагом*. 2025. №4. С. 60-71.

© М.В. Кучеренко, 2026

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.А. Белицкая,
учащаяся 11 класса ГУО «Средняя
школа №77 г. Минска имени И.К. Кабушкина»,
С.А. Брель,
учащаяся 11 класса УО «Гомельский
государственный областной лицей»,
И.Н. Феклистова,
к.б.н., зав. НИЛ,
Белорусский государственный университет,
Минск, Республика Беларусь

СИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ ВОЗБУДИТЕЛЕМ ФУЗАРИОЗА ЯБЛОНИ И ГОЛУБИКИ

Аннотация: данная статья посвящена созданию системы искусственного заражения растений грибами рода *Fusarium*. Установлено, что обработка корней проростков пшеницы суспензией спор грибов рода *Fusarium*, выделенными из образцов почвы яблоневого сада и плантации голубики, в концентрации 1×10^2 спор/1 мл привело к заражению растений и развитию фузариоза.

Ключевые слова: бактерии-антагонисты, фитопатогенные грибы, фузариоз, мицелий гриба, споры грибов.

Грибы рода *Fusarium* являются одними из наиболее экономически важных микромицетов: этот род включает множество агрономически важных патогенов растений, продуцентов микотоксинов и оппортунистических патогенов человека [1]. К симптомам заболеваний растений, вызываемым представителями *Fusarium*, относят корневую или стеблевую гниль, сосудистое увядание, гниль плодов или семян, язвы и пр. [2, 3] Большинство видов *Fusarium* могут вызывать широкий спектр заболеваний растений, поражающих многие культуры, включая основные продовольственные и товарные культуры, такие как пшеница, ячмень, кукуруза, бананы и хлопок, часто с

разрушительными социально-экономическими последствиями.

Фузариозы трудно контролировать в сельскохозяйственных культурах, поскольку такие распространенные методы, как физические, химические и агротехнические способы борьбы, малоэффективны, кроме того, показано постоянное присутствие спор грибов рода *Fusarium* на всех органах живых растений, на растительных остатках и в почве [4]. Кроме того, опасной особенностью фузариозов растений является возможное отсутствие внешних симптомов поражения растений, что не всегда означает отсутствие патогена и микотоксинов. Для борьбы с фитопатогенными грибами рода *Fusarium* разработаны элементы как химической, так и биологической защиты, для оценки эффективности действия которых можно использовать методы *in vitro*, *in vivo*, а также полевые эксперименты.

В Республике Беларусь садоводство направлено на обеспечение продовольственной безопасности за счет увеличения площадей интенсивных садов, ягодников и модернизации хранения продукции. Интенсивная система возделывания растений требует применения методов оценки биологической эффективности применяемых препаратов, позволяющих быстро реагировать на изменения фитопатологической ситуации.

Поскольку оценка антифунгальной активности против возбудителей фузариоза яблони и голубики в лабораторных условиях на растениях-хозяевах технически труднопроизводима, нами была разработана система заражения выделенными из ризосферы яблони и голубики грибами рода *Fusarium* растений ржи, которые являются известными модельными объектами. Целью данной работы являлась разработка системы искусственного заражения растений грибами рода *Fusarium* – возбудителями фузариоза яблони и голубики.

Методика эксперимента. В ёмкости с агаризованной средой Кнопа помещали по 10 семян ржи сорта «Павлинка», овса сорта «Золак», по 16 – кресс-салата сорта «Донской», рапса сорта «Николай». Семена растили первые двое суток в темноте, затем в светотеплице в течение еще 5 суток. Для заражения

возбудителем фузариоза растения опрыскивали суспензиями спор грибов *F. culmorum*, *Fusarium* sp. (голубика) и *Fusarium* sp. (яблоня) (0,26 мл суспензии на каждую емкость), титр спор в суспензиях – 10^4 – 10^6 шт/1 мл. Грибы *F. culmorum* применяли в качестве контрольного варианта, поскольку они вызывают фузариоз у зерновых культур, используемых в эксперименте.

Также для заражения растений семена проращивали на фильтровальной бумаге в течение 3 суток, затем отрезали кончики корней ножницами, а поврежденные корни смачивали в суспензии спор вышеупомянутых грибов, титр спор – 10^6 шт/1 мл. Растения высаживали в агаризованную среду Кнопа и выращивали в светотеплице в течение 14 суток. Распространенность и степень поражения растений фузариозом по сравнению с контрольными незараженными растениями оценивали по формулам 1 и 2.

$$P = (n / N) \times 100\%, \quad (1)$$

где P – распространенность заболевания;

n – число больных растений;

N – общее число растений).

$$R = (\sum ab / NK) \times 100\%, \quad (2)$$

где R – степень поражения растений заболеванием;

a – количество растений с определенным баллом;

b – балл;

N – общее число растений;

K – максимальный балл).

Результаты и обсуждение. На первом этапе эксперимента использовали семена ржи, кресс-салата, овса и рапса. На третьи сутки, с целью заражения растения опрыскивали суспензией спор (концентрация 10^4 спор на 1 мл). Визуальная оценка, а также микроскопический анализ листьев растений через 14 суток позволило установить отсутствие поражения растений. На втором этапе осуществили повышение концентрации спор для заражения до 10^6 спор на 1 мл, однако

это не привело к заражению растений, в связи с чем методика постановки эксперимента была модернизирована.

Семена растений проращивали в течении трёх суток. Далее повреждали кончики корней (отрезали). Поврежденные корни смачивали в суспензии спор грибов. Далее растения помещали в вегетационные сосуды в агаризованую среду Кнопа и выращивали в светотеплице в течении 14 суток. Оценивали степень развития и степень распространенности.

Отмечено повреждение листовых пластин растений ржи, выражающееся в появлении зон хлороза и увядания листьев. В результате микроскопического анализа листьев было отмечено поражение растений именно возбудителем фузариоза. У остальных растений (овес, кресс-салат, рапс) признаков заболевания обнаружено не было. Таким образом, эксперимент был продолжен на растениях ржи.

Нами была проведена оценка степени развития и распространенности фузариоза, вызванного грибами *F. culmorum*, *Fusarium* sp. (яблоня), *Fusarium* sp. (голубика), на растениях ржи сорта Павлинка. Было показано, что степень распространенности варьировала от 62,5 до 87,5%; степень развития в вариантах с грибами *F. culmorum*, *Fusarium* sp. (яблоня) была практически одинакова (0,153 и 0,16 соответственно. Тогда как степень развития фузариоза при заражении растений ржи спорами грибов *Fusarium* sp. (голубика) было в 2 раза выше и составило 0,27. Сведения представлены в таблице и проиллюстрированы на рисунке.

Таблица – Степень развития и распространённости фузариоза на растениях ржи, сорт «Павлинка»

Гриб	Степень распространенности, %	Степень развития, баллы
<i>F. culmorum</i>	87,5	0,153
<i>Fusarium</i> sp. (яблоня)	62,5	0,16
<i>Fusarium</i> sp. (голубика)	75	0,27



Рисунок 1 – Внешний вид растений ржи через 14 сут после обработки суспензией спор грибов рода *Fusarium*

Таким образом, в ходе работы разработана система искусственного заражения растений ржи грибами рода *Fusarium* – возбудителями фузариоза яблони и голубики. Созданная система позволит в течение короткого периода времени провести заражение растений возбудителями фузариоза с целью последующей оценки эффективности в лабораторных условиях биологической эффективности антифунгальных препаратов.

Список использованных источников и литературы:

- [1] Ma, L. – J. *Fusarium Pathogenomics* / L. – J. Ma [et al.] // *Annual Review Microbiology*. – 2013. – Vol. 67. – Pp. 399-416.
- [2] Rheeder, J.P. *Fusarium moniliforme* and *fumonisin* in corn in relation to human oesophageal cancer in Transkei / J.P. Rheeder [et al.] // *Phytopathology*. – 1992. – Vol. 82. – Pp. 353-357.
- [3] Cotten, T.K.; Munkvold, G.P. Survival of *Fusarium moniliforme*, *F. proliferatum* and *F. subglutinans* in maize stalk residue // *Ecol. Popul. Biol.* – 1998. – Vol. 88. – Pp. 550-555.
- [4] Nikitin, D.A. Ecological Characteristics and Identification of Some Problematic Phytopathogenic *Fusarium* in Soil: A Review D.A. Nikitin [et al.] // *Diversity*. – 2023. – Vol. 15. – Pp. 49.

© М.А. Белицкая, С.А. Брель, И.Н. Феклистова, 2026

*С.С. Макарова,
магистрант 1 курса
напр. «Биология»,
науч. рук.: Р.С. Бегунов,
к.х.н., доц.,
ЯрГУ им. П.Г. Демидова,
г. Ярославль, Российская Федерация*

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ БЕНЗИМИДАЗОЛОВ

Аннотация: на основе анализа современных литературных данных обобщена информация об антибактериальной активности производных бензимидазола. Рассмотрены результаты исследований, демонстрирующих эффективность синтезированных соединений против широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, включая устойчивые к антибиотикам штаммы. Показана зависимость антимикробного действия от структурных особенностей молекул, а также проанализированы потенциальные механизмы их взаимодействия с бактериальными мишенями.

Ключевые слова: производные бензимидазола, антибактериальная активность, устойчивость к антибиотикам, минимальная ингибирующая концентрация (МИК), молекулярный докинг.

Бактериальные инфекции представляют собой одну из наиболее значимых проблем для мирового здравоохранения по показателям заболеваемости и летальности. Ежегодно от бактериальных инфекций умирает около 7,7 млн человек, из которых 4,95 млн смертей связаны с устойчивостью патогенов к лекарствам, а 1,27 млн – с резистентностью к имеющимся антибиотикам [1].

Быстрый рост устойчивости патогенных микроорганизмов к противомикробным препаратам серьезно осложняет лечение бактериальных инфекций, что значительно снижает

эффективность стандартной терапии и ограничивает клинический выбор лекарственных средств [2]. В связи с этим поиск новых антибактериальных агентов с иными механизмами действия является актуальной задачей современной медицинской химии.

Антибактериальная терапия традиционно основана на применении соединений, нарушающих синтез клеточной стенки, белков или нуклеиновых кислот бактерий [3]. Однако широкое и зачастую неконтролируемое использование антибиотиков привело к формированию мультирезистентных штаммов [4]. Это обстоятельство стимулирует активный поиск новых химических структур с антибактериальной активностью.

Обзор литературных данных показывает, что одним из перспективных классов биологически активных соединений, обладающих антибактериальными свойствами, являются производные бензимидазола [5-7].

При разработке новых антимикробных и противораковых агентов Эрсан с соавторами [8] проанализированы 2-замещенные бензимидазолы. В группе производных 2-фенилэтилбензимидазола были отмечены соединения **1** и **2** (рисунок 1), которые показали чувствительность к *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa*, а также были активны в отношении *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*. Авторами отмечено, что производные бензимидазола, содержащие в качестве заместителя -Cl, проявляют наибольший противомикробный эффект.

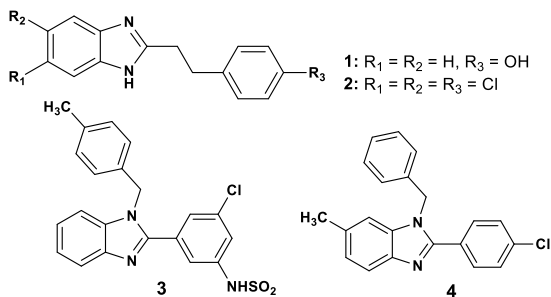


Рисунок 1

Докла и др. [9] продолжили разработку антибактериальных агентов на основе 1,2-дизамещенных бензимидазолов. Соединение **3** (рисунок 1) проявило высокую активность против мутантной *E. coli* tolC (МИК 0,125 мкг/мл). А его сочетание с колистином позволило частично восстановить активность против ряда диких штаммов патогенов, включая *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* и *P. aeruginosa*. Кроме того, инкапсуляция вещества **3** в липидные нанокapsулы привела к умеренному усилению его активности против *A. baumannii* и *Neisseria gonorrhoeae*.

В работе [10] был проведен синтез и анализ новых N,2,6-тризамещенных производных 1H-бензимидазола. Соединение **4** (рисунок 1) показало хорошую антимикробную активность (МИК = 16 мкг/мл) в отношении *E. coli* и *Streptococcus faecalis*, а также против штаммов *S. aureus* (МИК 4 и 8 мкг/мл). Предположено, что противомикробное действие соединения **4** обусловлено его сродством к ключевым ферментам-мишеням: NMT *Candida albicans* (-11,1 ккал/моль) и DHFR *S. aureus* (-10,0 ккал/моль).

В исследовании [11] были получены новые 2-(1H-бензимидазол-2-ил)фенил)-2-(замещенный бензильден) гидразиновые производные. Тестирование *in vitro* показало, что соединения **5** и **6** (рисунок 2) наиболее активны против *E. coli* и *P. aeruginosa*, **7** – против *Bacillus subtilis* и *S. aureus*.

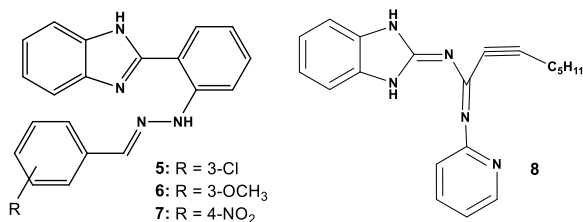


Рисунок 2

В работе Фонкуи и др. [12] была синтезирована серия оснований Шиффа, содержащих бензимидазольный фрагмент. Самый широкий спектр активности был выявлен у соединения **8**

(рисунок 2). Это авторы связывают с наличием в структуре аминопиридинового фрагмента. Соединение продемонстрировало более высокую активность (МИК 31,2 мкг/мл) против *S. aureus*, чем стрептомицин (МИК 256 мкг/мл) и против *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* (МИК 7,8 мкг/мл), чем референсная налидиксовая кислота (МИК 64 и 512 мкг/мл соответственно).

Диакону с соавторами [13] были изучены два новых класса гибридных производных хинолин-имидазола/бензимидазола. Антибактериальный анализ показал, что три гибридные соли **9**, **10** и **11** (рисунок 3) высокоактивны против *E. coli*, превосходя контрольные препарат гентамицин. Соединение **12** (рисунок 3) демонстрировало значимую активность, также превышающую контроль. Сильное антибактериальное действие авторы связывают с благоприятной структурой гибридных солей, сочетающих хинолиновый и бензимидазольный фармакофоры с электронодонорными и галогенсодержащими заместителями.

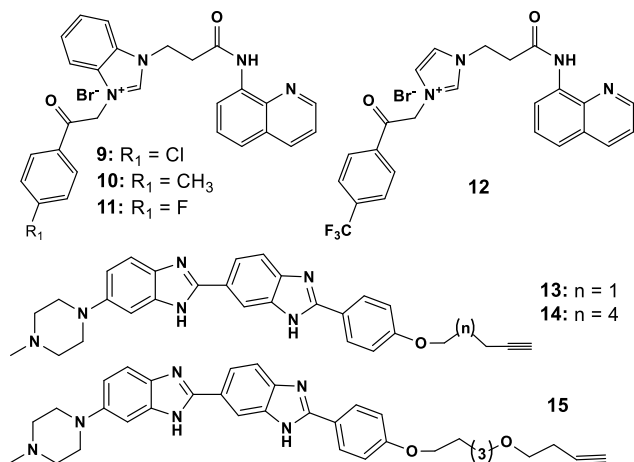


Рисунок 3

В исследовании [14] была изучена серия моно- и бисбензимидазолов. Наиболее сильную антибактериальную

активность проявили бисбензимидазолы. Соединения **13**, **14** и **15** (рисунок 3) демонстрировали низкие значения минимальной ингибирующей концентрации (МИК 0,3–4 мкг/мл) против клинически значимых штаммов *Enterococcus* spp. и *Staphylococcus* spp., включая два штамма метициллин-резистентного *S. aureus* (MRSA) с МИК 1–8 мкг/мл. Механизм антибактериального действия этих соединений связан с их способностью селективно ингибировать бактериальную ДНК-топоизомеразу I *E. coli*, при этом не оказывая сильного влияния на человеческие топоизомеразы I и II. Молекулярный докинг показал, что алкильные цепи в структуре ингибиторов взаимодействуют с аминокислотными остатками в активном сайте фермента, обеспечивая высокую эффективность и специфичность действия.

Прикладной интерес вызывают гибриды типа бензимидазол-тиазинон [15]. Эти соединения показали умеренный антимикробный эффект, а вещество **16** (рисунок 4) продемонстрировало мощное ингибирование роста *P. aeruginosa* и *E. coli*, а также синергический эффект с антибиотиком ципрофлоксацином против этих же штаммов, что намечает потенциал применения **16** в комбинированной терапии.

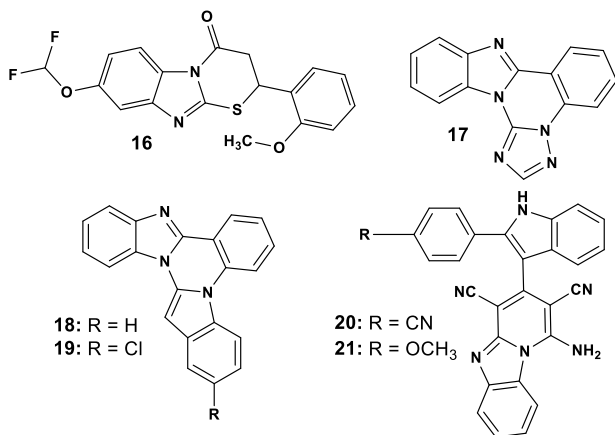


Рисунок 4

Группа Нандвана [16] синтезировала новый класс конденсированных хиназолинов, которые были протестированы на антибактериальную активность *in vitro* против трех грамотрицательных (*E. coli*, *Pseudomonas putida* и *Salmonella typhi*) и двух грамположительных (*B. subtilis* и *S. aureus*) бактерий. Среди всех протестированных соединений **17**, **18** и **19** (рисунок 4) продемонстрировали многообещающие значения МИК (4–8 мкг/мл) для всех протестированных штаммов бактерий по сравнению с положительным контролем ципрофлоксацином. Исследование показало, что бактерицидный потенциал соединений-лидеров связан с повреждением клеток, что приводит к нарушению целостности клеточной мембраны и последующей гибели организмов.

Среди пиридо[1,2-*a*]бензимидазолов, соединение **20**, (рисунок 4) продемонстрировали более значительную антибактериальную активность против *Salmonella typhi* (МИК 12,5 мкг/мл) по сравнению с эталонными препаратами ампициллином, хлорамфениколом и ципрофлоксацином (МИК 100, 50 и 25 мкг/мл соответственно) [17]. Соединение **21** (рисунок 4) также проявило высокую эффективность против *E. coli* и *Vibrio cholerae* с МИК 25 и 50 мкг/мл соответственно, что сопоставимо или лучше, чем у ряда референсных препаратов. Установлено, что антибактериальная активность сильно зависит от структуры молекулы: наличие электронодонорных групп усиливало противомикробный эффект.

Таким образом, обзор литературы показал, что структурная модификация бензимидазольного фрагмента позволяет получать соединения с выраженной активностью в отношении грамположительных (*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*) и грамотрицательных (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putida*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*) бактерий, включая антибиотикорезистентные штаммы (штамм метициллин-резистентного *S. aureus* (MRSA)).

Список использованных источников и литературы:

[1] Okeke IN, de Kraker MEA, Van Boeckel TP, Kumar CK, Schmitt H, Gales AC, Bertagnolio S, Sharland M, Laxminarayan R. The scope of the antimicrobial resistance challenge. *Lancet*. 2024 Jun 1;403(10442):2426–2438. doi:10.1016/S0140-6736(24)00876-6.

[2] GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990-2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet*. 2024 Sep 28;404(10459):1199–1226. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01867-1.

[3] Baquero F, Levin BR. Proximate and ultimate causes of the bactericidal action of antibiotics. *Nat Rev Microbiol*. 2021 Feb;19(2):123–132. doi: 10.1038/s41579-020-00443-1.

[4] Ventola CL. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *P T*. 2015 Apr;40(4):277–83.

[5] Бегунов Р.С., Зайцева Ю.В., Соколов А.А., Егоров Д.О., Филимонов С.И. Синтез и антибактериальная активность 1,2,3,4-тетрагидро– и пиридо[1,2-а]бензимидазолов. *Хим. – фарм. журн.* 2022; 56 (1): 25-31. <https://doi.org/10.30906/0023-1134-2022-56-1-25-31>.

[6] Бегунов Р.С., Егоров Д.О., Четвертакова А.В., Савина Л.И., Зубишина А.А. Антибактериальная активность галоген– и нитропроизводных бензимидазола в отношении *Bacillus subtilis*. *Антибиотики и химиотер.* 2023; 68 (3-4): 19–24. <https://doi.org/10.37489/0235-2990-2023-68-3-4-19-24>.

[7] Бегунов Р.С., Егоров Д.О., Четвертакова А.В., Хлопотинин А.И., Савина Л.И., Виноградова В.А., Зубишина А.А. Антибактериальная и антибиоплёночная активность N-арилпроизводных бензимидазола, бензотриазола и их гибридов. *Антибиотики и химиотер.* 2024; 69 (1–2): 15–22. <https://doi.org/10.37489/0235-2990-2024-69-1-2-15-22>.

[8] Ersan RH, Kuzu B, Yetkin D, Alagoz MA, Dogen A, Burmaoglu S. 2-Phenyl substituted Benzimidazole derivatives: Design, synthesis, and evaluation of their antiproliferative and antimicrobial activities. *Med Chem Res*. 2022 May 16;31:1192–1208. doi: 10.1007/s00044-022-02900-3.

[9] Dokla EME, Abutaleb NS, Milik SN, Kandil EAEA, Qassem OM, Elgammal Y, Nasr M, McPhillie MJ, Abouzid KAM, Seleem MN, Imming P, Adel M. SAR investigation and optimization

of benzimidazole-based derivatives as antimicrobial agents against Gram-negative bacteria. *Eur J Med Chem.* 2023 Feb 5;247:115040. doi: 10.1016/j.ejmech.2022.115040.

[10] Pham EC, Le Thi TV, Ly Hong HH, Vo Thi BN, Vong LB, Vu TT, Vo DD, Tran Nguyen NV, Bao Le KN, Truong TN. N,2,6-Trisubstituted 1H-benzimidazole derivatives as a new scaffold of antimicrobial and anticancer agents: design, synthesis, in vitro evaluation, and in silico studies. *RSC Adv.* 2022 Dec 23;13(1):399–420. doi: 10.1039/d2ra06667j.

[11] Bansal S, Gaur R, Bhardwaj H, Kumar N, Sharma GK, Mishra SS. Synthesis, biological evaluation, and molecular docking studies of benzimidazole derivatives substitutes as new antimicrobial agents. *JDDMC.* 2024 Aug 20;10(2):54–66. doi: 10.11648/j.jddmc.20241002.12.

[12] Fonkui TY, Ikhile MI, Njobeh PB, Ndinteh DT. Benzimidazole Schiff base derivatives: synthesis, characterization and antimicrobial activity. *BMC Chem.* 2019 Nov 9;13(1):127. doi: 10.1186/s13065-019-0642-3.

[13] Diaconu D, Antoci V, Mangalagiu V, Amariuca-Mantu D, Mangalagiu II. Quinoline-imidazole/benzimidazole derivatives as dual-/multi-targeting hybrids inhibitors with anticancer and antimicrobial activity. *Sci Rep.* 2022 Oct 10;12(1):16988. doi: 10.1038/s41598-022-21435-6.

[14] Ranjan N, Story S, Fulcrand G, Leng F, Ahmad M, King A, Sur S, Wang W, Tse-Dinh YC, Arya DP. Selective Inhibition of *Escherichia coli* RNA and DNA Topoisomerase I by Hoechst 33258 Derived Mono- and Bisbenzimidazoles. *J Med Chem.* 2017 Jun 22;60(12):4904–4922. doi: 10.1021/acs.jmedchem.7b00191.

[15] Samreen S, Ali A, Ahmedi S, Raghib M, Haque A, Manzoor N, Hussain A, Abid M, Inam A. A Convenient One-Pot Synthesis of Novel Benzimidazole-Thiazinone Derivatives and Their Antimicrobial Activity. *Antibiotics (Basel).* 2024 Dec 2;13(12):1155. doi: 10.3390/antibiotics13121155.

[16] Nandwana NK, Singh RP, Patel OPS, Dhiman S, Saini HK, Jha PN, Kumar A. Design and Synthesis of Imidazo/Benzimidazo[1,2-c]quinazoline Derivatives and Evaluation of Their Antimicrobial Activity. *ACS Omega.* 2018 Nov 30;3(11):16338–16346. doi: 10.1021/acsomega.8b01592.

[17] Kathrotiya HG, Patel MP. An efficient synthesis of 3'-indolyl substituted pyrido[1,2-a]benzimidazoles as potential antimicrobial and antioxidant agents. J Chem Sci. 2013 Mar 1;125(5):993–1001. doi: 10.1007/s12039-013-0468-9.

© C.C. Макарова, 2026

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Л.А. Абдрахманова,
студент 3 курса напр. «Транспорт»,
науч. рук.: Г.В. Киселёва,
м.т.н.,
КарТУ им. Абылкаса Сагинова,
г. Караганда, Казахстан*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИМУЛЯТОРОВ И ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: современное развитие транспортных систем сопровождается ростом технологической сложности и усилением требований к профессиональной подготовке инженерных кадров. В условиях цифровизации науки и образования особое значение приобретает внедрение цифровых симуляторов и виртуальных лабораторий в образовательный процесс. Целью статьи является анализ роли виртуальных образовательных технологий в подготовке специалистов транспортной отрасли и оценка их влияния на формирование инженерных компетенций. Рассматриваются основные направления применения цифровых симуляторов, их преимущества и ограничения, а также перспективы интеграции в международные образовательные практики.

Ключевые слова: транспортное образование, цифровые симуляторы, виртуальные лаборатории, инженерные компетенции, цифровизация образования.

Транспортная отрасль в XXI веке развивается в условиях ускоренного внедрения цифровых технологий, автоматизации процессов и интеллектуализации инфраструктуры [1]. Эти изменения формируют новые требования к профессиональной подготовке специалистов, включая способность работать с цифровыми моделями, анализировать сложные системы и принимать инженерные решения в условиях неопределённости и многокритериальности [2]. Традиционные методы обучения,

ориентированные преимущественно на теоретическое освоение дисциплин и ограниченный объём практических занятий, всё чаще демонстрируют недостаточную эффективность при подготовке инженеров для высокотехнологичной транспортной среды. В этой связи использование цифровых симуляторов и виртуальных лабораторий рассматривается как одна из ключевых тенденций современного транспортного образования [3].

Цифровые симуляторы представляют собой программные или программно-аппаратные комплексы, предназначенные для воспроизведения функционирования транспортных систем, инфраструктуры и технических средств в различных эксплуатационных режимах [4]. Виртуальные лаборатории позволяют моделировать процессы, проведение которых в реальных условиях связано с высокими затратами, повышенными рисками или ограниченной доступностью оборудования. В транспортном образовании такие решения применяются для анализа транспортных потоков, моделирования работы подвижного состава, систем управления движением и логистических процессов. Их использование обеспечивает не только наглядность, но и возможность изучения динамических взаимосвязей между техническими, организационными и человеческими факторами в сложных транспортных системах [5].

Применение симуляционных технологий способствует формированию системного инженерного мышления, основанного на понимании целостной структуры транспортных процессов и механизмов их функционирования [6]. Работа с виртуальными моделями развивает у обучающихся аналитические навыки, способность к прогнозированию последствий принимаемых решений и оценке рисков. В отличие от традиционных лабораторных работ, цифровые симуляторы позволяют многократно воспроизводить сценарии с изменяемыми параметрами, что повышает глубину усвоения материала и способствует развитию навыков экспериментального анализа. В международной практике такие технологии рассматриваются как эффективный инструмент подготовки специалистов, способных адаптироваться к

быстрому технологическому обновлению транспортной отрасли [7].

К основным преимуществам цифровых симуляторов относятся снижение затрат на материально-техническую базу, расширение доступа к практическому обучению и возможность стандартизации образовательных процессов на международном уровне [3]. Вместе с тем использование виртуальных лабораторий имеет ряд ограничений, связанных с необходимостью высококачественного программного обеспечения, методической подготовки преподавателей и риском недостаточного учета реальных эксплуатационных условий. В этой связи наиболее эффективной моделью транспортного образования является комбинирование виртуальных и традиционных форм обучения, обеспечивающее баланс между цифровым моделированием и практическим опытом [8].

Международный опыт демонстрирует устойчивую тенденцию к интеграции цифровых симуляторов, технологий искусственного интеллекта и концепции цифровых двойников в образовательные программы технических университетов [2]. Эти инструменты расширяют возможности анализа сложных транспортных систем и повышают прикладную ценность образовательного процесса. В перспективе развитие виртуальных образовательных платформ может способствовать формированию единого международного пространства транспортного образования, ориентированного на стандарты устойчивого развития, инновационной экономики и глобальной мобильности.

Использование цифровых симуляторов и виртуальных лабораторий является одной из наиболее значимых тенденций развития транспортного образования в условиях цифровизации науки и техники. Эти технологии обеспечивают более глубокое формирование инженерных компетенций, повышают адаптивность выпускников к требованиям международного рынка труда и способствуют сближению образовательных стандартов различных стран. Дальнейшее развитие симуляционных образовательных решений представляет собой стратегически важное направление подготовки специалистов

для транспортной отрасли.

Список использованных источников и литературы:

[1] Цифровая трансформация транспортных систем: современные тенденции и вызовы // Всемирный экономический форум. – Электрон. данные. – URL: <https://www.weforum.org> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[2] Шваб К. Четвёртая промышленная революция // World Economic Forum. – Электрон. данные. – URL: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[3] Образование в цифровую эпоху: проблемы и перспективы // OECD. – Электрон. данные. – URL: <https://www.oecd.org/education> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[4] Банкс Дж., Карсон Дж., Нельсон Б., Никол Д. Дискретно-событийное имитационное моделирование. – Электрон. данные. – URL: <https://www.researchgate.net> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[5] Влахойяни Э., Карлафтис М. Моделирование и прогнозирование транспортных потоков: современные подходы // Transportation Research Part C. – Электрон. данные. – URL: <https://www.sciencedirect.com> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[6] Критерии аккредитации инженерных образовательных программ // ABET. – Электрон. данные. – URL: <https://www.abet.org/accreditation> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[7] Макрански Г., Петерсен Г.Б. Иммерсивная виртуальная реальность в обучении: метаанализ // Educational Psychology Review. – Электрон. данные. – URL: <https://link.springer.com> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

[8] Колмос А., де Грааф Э. Проектно-ориентированное и проблемное обучение в инженерном образовании // Cambridge Handbook of Engineering Education Research. – Электрон. данные. – URL: <https://www.cambridge.org> (дата обращения: 18.01.2026). – Заглавие с экрана.

© Л.А. Абдрахманова, Г.В. Киселёва, 2026

*И.С. Полянская,
к.т.н., доц.,
Вологодская ГМХА,
г. Вологда, Российская Федерация*

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОДУКТОВ С ОПТИМАЛЬНЫМ СОСТАВОМ

Аннотация: всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) к основным неинфекционным заболеваниям, обусловленным нерациональным питанием, относит болезни сердечно-сосудистой системы (например, инфаркт, инсульт, артериальную гипертензию), некоторые виды злокачественных новообразований и сахарный диабет 2-го типа, другие заболевания, связанные с дефицитами функциональных пищевых веществ (йододефицит, железодефицит и т.д.). Алиментарные факторы, связанные с питанием могут быть решены путём разработки, производства и потребления населением обогащенных пищевых продуктов и БАД с дефицитными нутриентами. Цель работы – произвести анализ возможности применения нейросети gemini (2,5/3) для предварительных расчетов при проектировании обогащенных пищевых продуктов и добавок с оптимальным составом микронутриентов.

Ключевые слова: технологическая нутрициология, нейросеть, gemini, проектирование пищевых продуктов.

В рамках вспомогательных средств для оценки нутриентных рисков проводятся анализ нутриентной обеспеченности населения, с последующими рекомендациями, как можно сократить вероятность возникновения подобных рисков. Рекомендуются обогащать местные продукты питания витаминами и биоэлементами и преодолевать их дефицит путем приема соответствующих БАД, специализированных обогащенных пищевых продуктов [1].

Однако для разработки таких БАД и продуктов и их последующего производства необходимо предварительное проведение проектирования. Применение цифровых технологий

позволяет творчески разрабатывать рецептуру пищевых многокомпонентных продуктов с заданной пищевой, биологической и энергетической ценностью [2]. Такая работа может быть полезна студентам сельскохозяйственных, биотехнологических, технологических направлений, технологам пищевых производств, специалистам, связанным с получением сельскохозяйственного сырья его переработкой и обогащением премиксами.

Вопрос, представленный ниже, загружен в был отправлен в виде файла. Исходя из среднесуточной потребности беременных женщин в 16 микронутриентах: витаминах В₁, С, А, Е, В₆, В₃, D₃, В₅, биотине, витаминах К₁, В₂, В₁₂, в кальции, магнии, йоде, железе рассчитать, сколько премикса витаминно-минерального "Универсальный", имеющего состав: витамин В₁ – 0,45 мг, витамин С – 21,0 г, витамин А – 0,30 г, витамин Е – 3,00 г, витамин В₆ – 0,6 г, витамин В₃ – 6,0 г, витамин D₃ – 1,50 г, витамин В₅ – 1,50 г, биотин – 0,015 г, витамин К₁ – 0,036 г, витамин В₂ – 0,540 г, витамин В₁₂ – 0,90 мг, кальций – 120,0 г, магний – 40,0 г, йод – 0,045 г, железо – 4,20 г, необходимо для обеспечения 30% от рекомендуемой суточной нормы по каждому из 16 микронутриентов в отдельности. Каково будет обеспечение при этом других микронутриентов. Данные предоставить в табличном виде.

Ответ на представленный выше вопрос, генерированный нейросетью gemini (все формулировки, включая выводы, из отчета нейросети). Заключение – не продукт нейросети.

Вот подробный расчет количества премикса, необходимого для обеспечения 30% суточной потребности беременных женщин в микронутриентах, а также анализ обеспеченности остальными элементами.

1. Нормативная база и исходные данные.

Для расчетов использованы следующие данные: Состав премикса: Взят из вашего файла.

Нормы потребностей (РНП): Согласно МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (для беременных женщин, 2-я половина беременности как наиболее требовательный период).

Важное примечание по единицам измерения: В предоставленном тексте обнаружены вероятные опечатки, которые делают физиологический расчет невозможным без коррекции:

1. Витамин В₁: Указано 0,45 мг. Это крайне мало (в 1000 раз меньше обычных концентраций в премиксах). Для расчетов принято 0,45 г (450 мг), что соответствует балансу с остальными витаминами.

2. Витамин D₃: Указано 1,50 г. Это токсическая доза для чистого вещества. Для расчетов принято 1,50 мг (или расчет исходя из того, что это масса порошка с концентрацией 1:1000).

В табл. 1 приведена таблица норм РНП и содержания веществ в 1 кг премикса (с учетом коррекции).

Таблица 1 – Расчет рекомендуемых норм потребления (РНП) и целевого обогащения

Нутриент	РНП (беременные)	30% от РНП (цель)	Содержание в 1 кг премикса (вводные)
В1	1,7 мг	0,51 мг	450 мг (корр.)
С	110 мг	33,0 мг	21 000 мг
А	0,9 мг (900 мкг)	0,27 мг	300 мг
Е	17 мг	5,1 мг	3 000 мг
В ₆	2,3 мг	0,69 мг	600 мг
В ₃ (РР)	20 мг	6,0 мг	6 000 мг
D3	15 мкг (0,015 мг)	0,0045 мг	1,5 мг (корр.)
В5	6,0 мг	1,8 мг	1 500 мг
Биотин	50 мкг (0,05 мг)	0,015 мг	15 мг
К ₁	120 мкг (0,12 мг)	0,036 мг	36 мг
В ₂	2,0 мг	0,60 мг	540 мг
В ₁₂	3,5 мкг (0,0035 мг)	0,00105 мг	0,9 мг
Кальций	1300 мг (1,3 г)	390 мг	120 000 мг
Магний	450 мг	135 мг	40000 мг
Йод	0,22 мг (220 мкг)	0,066 мг	45 мг
Железо	33 мг	9,9 мг	4 200 мг

2. Расчет необходимого количества премикса.

Формула расчета массы премикса "Универсальный" для обеспечения 30% обеспечения потребности по конкретному веществу. Ниже представлена итоговая таблица. В первом столбце указан нутриент, по которому велся расчет (лимитирующий фактор). Во втором столбце – сколько граммов премикса нужно съесть. В остальных столбцах – какой процент от суточной нормы других веществ получит женщина при этой дозировке.

Таблица 2 – Обеспеченность нутриентами при расчете дозы по каждому компоненту, %

Вещество	Масса, г	B1	C	A	E	B6	D3	B3	B5	Биотин	K1	B2
Биотин	1,0	26	19	33	18	26	10	30	25	30	30	27
B3 (PP)	1,0	26	19	33	18	26	10	30	25	30	30	27
K1	1,0	26	19	33	18	26	10	30	25	30	30	27
A (вит.)	0,9	24	17	30	16	23	9	27	23	27	27	24
B2	1,11	29	21	37	20	29	11	33	28	33	33	30
B1	1,13	30	22	38	20	30	11	34	28	34	34	31
B6	1,15	30	22	38	20	30	12	35	29	35	35	31
B12	1,17	31	31	39	21	30	12	35	29	35	35	31
B5	1,20	32	23	40	21	31	12	36	30	36	36	32
Йод	1,47	39	28	49	26	38	12	44	37	44	44	40
C (вит.)	1,57	42	30	52	28	41	15	47	39	47	47	42
E (вит.)	1,70	45	32	57	30	44	16	51	43	51	51	46
Железо	2,36	62	45	79	42	61	17	71	59	71	71	64
D3	3,0	80	57	100	53	78	24	90	75	90	90	81
Кальций	3,25	86	62	108	57	85	30	98	81	98	98	88
Магний	3,38	89	64	112	60	88	33	101	84	101	101	91

Примечание. Значения округлены до целых чисел или десятых долей для удобства восприятия. Жирным выделено целевое значение.

3. Выводы.

1. Дисбаланс состава: Премикс явно разделен на две группы по концентрации. Витаминная группа: для обеспечения 30% витаминов требуется малая доза премикса 1,0-1,2 грамма.

Минеральная группа (Ca, Mg, Fe): Из-за низкой концентрации минералов (что физически обусловлено их объемом), для получения 30% нормы требуется доза в 2-3 раза выше – 2,4-3,4 грамма.

2. Риски дозирования.

Если дозировать премикс по кальцию (3,25 г), вы обеспечите 30% кальция, но получите избыток (около 100% суточной нормы) витаминов группы В, биотина и К₁. Это безопасно (так как это водорастворимые витамины), но технологически расточительно. Если дозировать премикс по витаминам (1,0 г), вы обеспечите 30% витаминов, но получите всего 9-10% суточной потребности в кальции и магнии (*примечание нейросети*).

3. Рекомендация: Оптимальная дозировка данного премикса лежит в диапазоне 1,5-2,0 г. Это даст примерно 50% витаминов и примерно 15-20% минералов (порядок биоэлемента в указанном количестве премикса соответствует таковому же при использовании классификации с учетом значения латинских приставок [3], *прим. автора*), что является хорошим балансом для обогащения продуктов питания.

4. Заключение.

Оценка нутриентной обеспеченности населения с учетом регионального, возрастного, гендерного, профессионального и др. особенностей является актуальной задачей для решения проблем дефицита и профилактики алиментарных заболеваний, например, с помощью обогащения специализированных продуктов и БАД премиксами. Показания к применению: дефицит витаминов, биоэлементов; период выздоровления после перенесенных заболеваний; неполноценное и несбалансированное питание, в т.ч. диеты, пост; беременность.

Химический состав премикса "Универсальный" (ООО "Внешторг Фарма") получен на сайте Росакредитация. Единый реестр сертификатов соответствия и деклараций о соответствии [4]. Нейросеть gemini (2,5/3) выявила два случая вероятных опечаток на сайте реестра [4], риски дозирования при использовании данного премикса.

Последующий анализ показал: другой источник информации [5] имеют ту же возможную опечатку, что

оставляет возможность обратиться к производителю за разъяснением. В случае, если данные по содержанию витамина В₁ в составе премикса не являются опечаткой, то для обогащения больше подходит пищевой матрикс, содержащий большое количество этого витамина, например из нежирной свинины, что требует дополнительного проектирования.

Поскольку по железу, кальцию (макроэлемент первого порядка) и магнию (миллиэлемент третьего порядка), железу (миллиэлемент второго порядка), йоду (микроэлемент третьего порядка) при обеспечении 30% РНП беременных женщин с помощью премикса "Универсальный" порядок микро-, милли, или макроэлемента. Для обогащения указанным премиксом продукта, функционального по железу, также подходит, например, мясная продукция; по кальцию – молочные продукты; по йоду – продукт с морскими водорослями, с йодказеином и др.

В целом, быстрота и удобство нейросети gemini при апробации по представленной в работе практической задачи позволяет рекомендовать эту нейросеть для предварительных расчетов при проектировании обогащенных пищевых продуктов и добавок с оптимальным составом микронутриентов.

Список использованных источников и литературы:

[1] Обогащение пищевых продуктов как фактор профилактики микронутриентной недостаточности / Л.А. Маюрникова, А.А. Кокшаров, Т.В. Крапива [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, №1. – С. 124-139.

[2] Лисин П.А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие для вузов/ – СПб: Лань, 2022. – 260 с.

[3] Полянская И.С. Новая классификация биоэлементов в биоэлементологии // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №1 (13). – С. 34-42.

[4] Росакредитация. Единый реестр сертификатов соответствия и деклараций о соответствии. – Электронные данные. <https://fsa.gov.ru/use-of-technology/elektronnye-reestry/>

(дата обращения 06.01.2026 г.). – Заглавие с экрана.

[5] Е-ДОСЬЕ. Премикс витаминно-минеральный "Универсальный" – Электронные данные. URL: https://e-ecolog.ru/crc/RU.77.99.88.009.%D0%95.045012.11.11?utm_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F (дата обращения 06.01.2026 г.). – Заглавие с экрана.

© И.С. Полянская, 2026

*Н.А. Теленев,
магистрант 1 курса
напр. «Информационные
системы и технологии»,
науч. рук.: С.Н. Цыганок,
к.т.н., доц.,
БТИ АлтГТУ им. И.И. Ползунова,
г. Бийск, Российская Федерация*

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОПРОСАХ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ

Аннотация: данная статья посвящена оценке применения информационных технологий в моделировании и прогнозировании результатов ультразвукового диспергирования. В частности, исследован процесс ультразвуковой кавитации, проанализированы существующие программные средства численного моделирования физических процессов, и обоснована необходимость разработки системы моделирования ультразвукового диспергирования.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерное моделирование, кавитация, ультразвук, диспергирование.

Диспергирование – это процесс, при котором осуществляется измельчение твёрдого или жидкого вещества с образованием частиц дисперсной фазы. [1].

Ультразвуковое диспергирование происходит под действием ультразвуковых колебаний. Этот метод преимущественно используется для размельчения твёрдых тел в жидкой среде. Данный процесс позволяет получать высокодисперсные (с частицами размером в микрометрах) порошки, однородные по составу без посторонних примесей, требуемой формы.

Ультразвуковое диспергирование широко применяется в медицине, фармацевтике, пищевой и других отраслях промышленности – там, где нужны высокодисперсные,

однородные и химически чистые смеси. Для осуществления ультразвукового диспергирования используют специальные аппараты – диспергаторы [2].

При использовании ультразвуковых диспергаторов возникают трудности, связанные с подбором оптимальных параметров, таких как время ультразвуковой обработки вещества, частота и другие факторы. Чтобы прогнозировать характеристики получаемого продукта (например, средний диаметр частиц порошка) на основе вводных данных, необходимо применение информационных технологий, в частности, средств компьютерного моделирования.

Одним из примеров таких средств является FreeFEM++. Это свободно распространяемая программа для решения задач в области физики и инженерии с использованием метода конечных элементов. Она позволяет решать дифференциальные уравнения на высокоуровневом языке программирования, поддерживает гибкость в определении геометрии и материалов. Пользователи могут использовать её для различных областей физики, таких как теплообмен и механика. Программа включает инструменты для визуализации результатов [3].

Другим примером является COMSOL Multiphysics. Это универсальная платформа для численного моделирования сложных физико-химических процессов. Главная функция – многопараметрический анализ, позволяющий моделировать взаимодействие различных физических явлений. В COMSOL Multiphysics, как во FreeFEM++, используется метод конечных элементов. Также имеются возможности визуализации. Использование COMSOL повышает точность прогнозирования поведения сложных систем [4].

Ещё одним примером является ANSYS – программный пакет для численного моделирования в инженерии. Он анализирует механические напряжения, тепловые потоки, динамические процессы и электромагнитные поля, для улучшения прочности изделий. ANSYS также решает сложные дифференциальные уравнения методом конечных элементов [5]. Программа поддерживает процессы подготовки модели, задания условий нагрузки и анализа результатов. Использование ANSYS позволяет проводить статические и динамические расчёты в

машиностроении и других отраслях.

В таблице 1 представлено сравнение средств численного моделирования.

Таблица 1 – Сравнение средств численного моделирования

Название	FreeFEM++	COMSOL Multiphysics	ANSYS
Назначение	Решение задач с уравнениями в частных производных	Сложные физические задачи	Анализ в областях механики и теплопередачи
Наличие готового решения для моделирования ультразвукового диспергирования	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Хотя средства численного моделирования могут облегчить моделирование физических процессов, ни одно из них не предоставляет готового решения для моделирования ультразвукового диспергирования. Поэтому необходимо разрабатывать собственное программное решение.

Для разработки собственной программы моделирования ультразвукового проектирования можно использовать язык программирования Python. Это высокоуровневый интерпретируемый язык, обладающий большим количеством библиотек для решения широкого спектра задач.

Для моделирования процесса ультразвукового диспергирования необходимо выполнение сложных математических операций, таких как решение дифференциальных уравнений и статистический анализ. С ними справляется библиотека SciPy. Для визуализации данных в виде графика или диаграммы подходит библиотека Matplotlib.

Неотъемлемой частью процесса ультразвукового диспергирования является кавитация – образование и схлопывание мелких полостей (пузырьков). Этот феномен

возникает, когда звуковые волны создают области низкого давления, что приводит к образованию микроскопических пузырьков. В рамках упрощённой модели был построен график при помощи Matplotlib. На рисунке 1 представлен график изменения радиуса кавитационного пузырька.

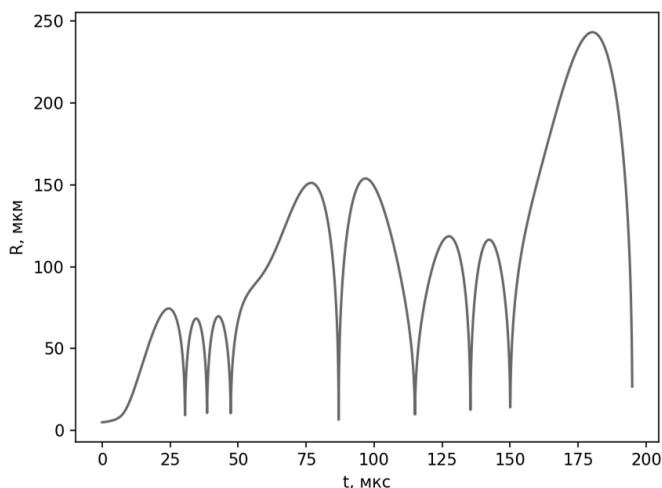


Рисунок 1 – График изменения радиуса кавитационного пузырька, мкм

Пузырьки, наполняясь газом, растут и, достигая критического размера, внезапно распадаются. При распаде пузырьков выделяется большое количество энергии, что вызывает локальные высокие температуры и давления. В результате циклически образуются микротечения, которые приводят к разрушению (размельчению) твёрдого вещества, находящегося внутри жидкости [6].

Действие кавитации приводит к невероятному уменьшению диаметра частиц, недостижимому традиционными способами диспергирования. Однако наибольшая эффективность достигается при оптимальном времени воздействия – слишком долгое воздействие снижает эффективность ультразвукового диспергирования, и процесс

теряет смысл.

В целом, выделяются следующие факторы, влияющие на эффективность ультразвукового диспергирования:

1) жидкость, в которой происходит процесс, её физико-механические и химические свойства (акустическое сопротивление, вязкость, кавитационная прочность и т. д.);

2) механические свойства обрабатываемого материала: чем выше твёрдость, тем труднее разрушается материал;

3) параметры ультразвука: высокая частота увеличивает энергию пузырьков, но требует пропорционально большей мощности, что часто бывает труднодостижимым;

4) время воздействия: при кратковременной обработке происходит недостаточное измельчение, а при слишком длительной обработке возникает агрегация тонкодисперсных частиц с образованием крупных конгломератов, что снижает эффективность диспергирования [7].

В целях обеспечения лучшего понимания того, как должна работать программа, была построена диаграмма нулевого уровня в нотации IDEF0. Диаграмма IDEF0 представлена на рисунке 2.

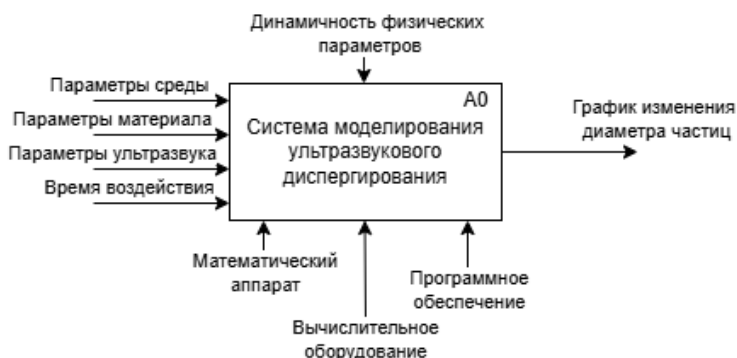


Рисунок 2 – Диаграмма IDEF0

Чтобы сильнее раскрыть функционал системы, была построена диаграмма декомпозиции блока A0. Диаграмма декомпозиции блока A0 представлена на рисунке 3.

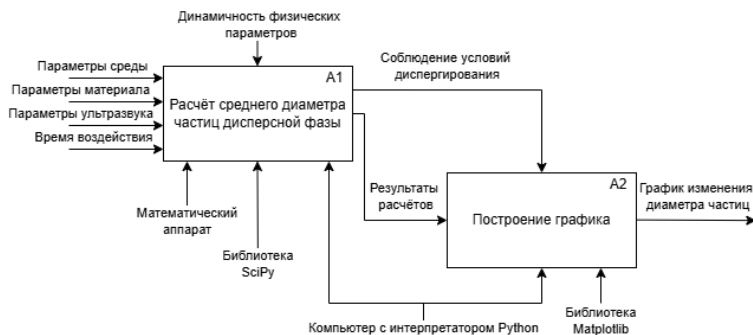


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции блока A0

На основе построенных диаграмм можно разработать программу для моделирования ультразвукового диспергирования, при владении математическим аппаратом и понимании физического смысла данного процесса. Разработка данной программы позволит упростить процесс ультразвукового диспергирования.

Список использованных источников и литературы:

- [1] Диспергирование. Большая Российская Энциклопедия. – Электрон. данные. URL: <https://bigenc.ru/c/dispergirovanie-73de8d/?v=4041495> (дата обращения: 14.01.2026). – Заглавие с экрана.
- [2] Ультразвуковое диспергирование – Электрон. данные. URL: <https://chemistry.herzen.spb.ru/сольсольсоль-методы-получения-дисп/метод-получения-дисперсных-систем-ди/ультразвуковое-диспергирование/> (дата обращения: 14.01.2026). – Заглавие с экрана.
- [3] (англ.) FreeFEM – An open-source PDE Solver using the Finite Element Method – Электрон. данные. URL: <https://freefem.org/> (дата обращения: 14.01.2026). – Заглавие с экрана.
- [4] (англ.) COMSOL User Guide – Электрон. данные. URL: https://blogs.ethz.ch/ps_comsol/files/2020/05/COMSOLMultiphysicsUsersGuide.pdf (дата обращения: 14.01.2026). – Заглавие с экрана.

[5] Программные продукты ANSYS – Компьютерное моделирование. – Электрон. данные. URL: <https://cae-expert.ru/product> (дата обращения: 14.01.2026). – Заглавие с экрана.

[6] Хмелев В.Н., Сливин А.Н., Барсуков Р.В., Цыганок С.Н., Шалунов А.В. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности. – Бийск: Издательство АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2010. – С. 42-46.

[7] Диспергирование вещества. – Электрон. данные. URL: <https://u-sonic.ru/ultrazvukovye-tehnologii/dispergirovanie/dispergirovanie/> (дата обращения: 14.01.2026). – Заглавие с экрана.

© Н.А. Тепнев, С.Н. Цыганок, 2026

*А.В. Чанчин,
студент 3 курса направления
магистерской подготовки
«Химическая технология»,*

*С.В. Вдовина,
к.х.н.,
НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
г. Нижнекамск, Российская Федерация*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УСТАНОВКЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

Аннотация: в данной статье предлагаются современные технологические решения по совершенствованию установки получения водорода методом паровой конверсии метана.

Ключевые слова: водород, природный газ, паровая конверсия.

Паровая конверсия природного газа на сегодняшний день является одним из ключевых методов получения водорода. Водород широко используется в промышленности как химическое сырье, топливо и восстановитель. [1].

Современные тенденции развития технологии получения водорода методом паровой конверсии направлены на повышение энергоэффективности процесса, снижение удельных выбросов CO_2 , а также увеличение надежности и безаварийности работы установок.

В данной работе рассматриваются два перспективных технологических решения, направленных на оптимизацию как основных, так и вспомогательных систем для повышения общей надежности, безопасности и экономичности установки:

1. Модернизация контура регулирования давления в деаэраторе.

Ключевым этапом подготовки сырья в процессе паровой конверсии является получение высококачественного пара и подготовка питательной воды для его выработки. Деаэратор – критически важный аппарат, предназначенный для удаления растворенных коррозионно-активных газов (кислорода и

диоксида углерода) из питательной воды. Стабильное давление в деаэраторе является необходимым условием для эффективной десорбции газов и бесперебойной подачи воды в систему [2].

В существующей типовой схеме давление в деаэраторе обычно контролируется регулирующим клапаном, установленным на байпасе линии технологического газа, проходящего через встроенный в деаэратор теплообменник. Однако, колебания расхода газа в связи с изменением нагрузки на установку могут приводить к нестабильности давления, в связи с чем может сработать блокировочный параметр по повышению максимально допустимого давления в деаэраторе.

Для повышения устойчивости работы системы предлагается установка обводного трубопровода (байпаса) с регулирующим клапаном на линии выпара из деаэратора. Данное нововведение позволит создать дополнительный, более быстродействующий контур регулирования давления (рис. 1).

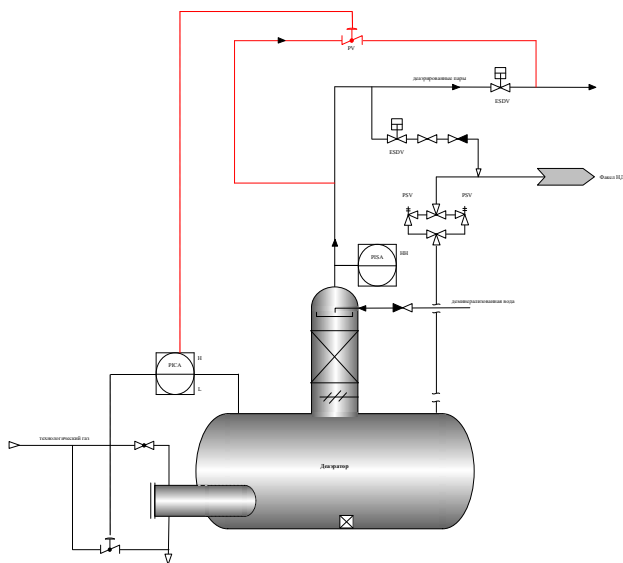


Рисунок 1 – Упрощенная схема модернизированной системы деаэратора с обводным трубопроводом на линии выпара

Принцип работы модернизированной системы:

- Основной контур регулирования (клапан регулятор, расположенный на байпасе трубопровода технологического газа, проходящего через встроенный в деаэратор теплообменник) работает в штатном режиме, поддерживая давление по заданному уставному значению.

- Дополнительный контур (через байпасный клапан на линии выпара) включается в работу при быстрых возмущениях. При скачке давления в деаэраторе клапан на байпасе приоткрывается, увеличивая сброс паровоздушной смеси в конденсатор выпара, что позволяет быстро снизить давление. При падении давления клапан прикрывается, уменьшая сброс и способствуя его восстановлению.

2. Совершенствование логики АСУТП узла короткоцикловой адсорбции (КЦА) для управления топливным газом.

Важным этапом в производстве водорода является очистка конвертированного газа от примесей (CO , CO_2 , CH_4) на узле короткоцикловой адсорбции (КЦА) для получения продукционного водорода высокой чистоты. Отходящий (балластный) газ с этого узла, имеющий значительную теплотворную способность, направляется в топливную систему печи конверсии. [3]

В случае выхода из строя одной из параллельно работающих пар адсорберов (например, из-за нарушения герметичности клапанов, поломки штока бустера или штока клапана) происходит резкое увеличение расхода и изменение состава отходящего газа, направляемого на горелки печи. Это приводит к колебаниям давления в топливной сети, резкому повышению температуры конвертированного газа после печи и нарушению теплового режима печи. В существующей схеме оператору необходимо в «ручном режиме» вмешиваться в работу контура регулирования давления топливного газа, что увеличивает нагрузку на персонал, риск человеческой ошибки и создает предпосылки для аварийного останова установки.

Модифицированные алгоритмы АСУТП включают систему активного уведомления об авариях в блоке адсорбции. При срабатывании аварийной сигнализации, фиксирующей

нештатную работу адсорбера (выход из работы пары адсорберов), на мониторе оператора автоматически выводится всплывающее окно с подтверждением события (например, «Авария адсорбера А-101. Подтвердите переход на резервную схему управления топливным газом»). После подтверждения оператором (или автоматически по истечении тайм-аута) система выполняет следующее:

- логика управления регулирующим клапаном на линии подачи отходящего газа в топливную систему переключается в автоматический режим управления;

- в этом режиме датчик расхода давления настраивается на новое расчетное значение, учитывающее повышенный расход балластного газа;

- клапан начинает работать по каскадной или пропорционально-интегрально-дифференциальной (ПИД) схеме, автоматически поддерживая необходимый расход газа и температуру в топливном коллекторе печи, компенсируя возмущение от вышедшего из строя адсорбера.

Преимущества предлагаемого совершенствования алгоритмического обеспечения АСУТП:

- Повышение уровня промышленной безопасности и снижение аварийности: внедрение контуров автоматической стабилизации давления в топливном коллекторе позволяет превентивно устранять отклонения в параметрах топливоподачи. Это минимизирует риски дестабилизации процесса горения и предотвращает возникновение аварийных ситуаций в топочном пространстве печи.

- Нивелирование негативного влияния человеческого фактора: автоматизация управления в нештатных ситуациях исключает необходимость экстренного ручного вмешательства. Это существенно снижает вероятность ошибочных действий оперативного персонала и уменьшает когнитивную нагрузку в условиях дефицита времени и высокого стресса.

- Оптимизация динамической устойчивости процесса: за счет высокого быстродействия системы автоматического регулирования компенсация возмущающих воздействий происходит эффективнее, чем при ручном управлении. Это обеспечивает плавный характер переходных процессов и

гарантирует стабильность целевых технологических показателей при смене режимов.

Анализ результатов моделирования и последующий технико-экономический расчет подтвердили высокую эффективность предлагаемых технологических решений для действующей установки получения водорода.

Список использованных источников и литературы:

[1] Смирнов В.И., Волков Р.С., Кузнецов А.А. Производство водорода: современные технологии и оборудование. – М.: Химия, 2018. – 456 с.

[2] Технологические инструкции по эксплуатации деаэраторов на объектах нефтепереработки. Стандарт предприятия АО «ТАНЕКО» 2025.

[3] Основы проектирования и управления системами короткоцикловой адсорбции. / Под ред. К.С. Полякова. – СПб.: ХимИздат, 2020. – 288 с.

© А.В. Чанчин, С.В. Вдовина, 2026

В.Ю. Чикалин,
аспирант 3 года обучения
напр. «Технология органических веществ»,
И.П. Семенов,
к.т.н., доц.,
РТУ МИРЭА,
г. Москва, Российская Федерация

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СХЕМ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭТИЛАЦЕТАТА ИЗ ПРОДУКТОВ ДЕГИДРИРОВАНИЯ ЭТАНОЛА

Аннотация: работа посвящена сравнительной оценке двух вариантов выделения товарного продукта из реакционной массы процесса получения этилацетата методом дегидрирования этанола. Показано, что схема разделения, основанная на типовом способе разделения продуктов этерификации, является более выгодной по сравнению со схемой, предлагаемой для разделения продуктов дегидрирования этилового спирта.

Ключевые слова: этилацетат, ректификация, дегидрирование этанола.

Этилацетат является широко известным промышленным растворителем, применяемым в различных отраслях промышленности (пищевая, лакокрасочная, полиграфическая и пр.) [1]. Среди многочисленных способов получения этилацетата стоит выделить два — этерификация уксусной кислоты этанолом, как наиболее распространённый в промышленности, и дегидрирование этилового спирта, являющийся перспективным вариантом промышленного синтеза этилового эфира уксусной кислоты.

Типичная схема разделения процесса дегидрирования широко известна и описана в работах [2-6]. Она состоит из трёх колонн и двух попеременно работающих адсорберов. Данная схема представлена на рис.1.

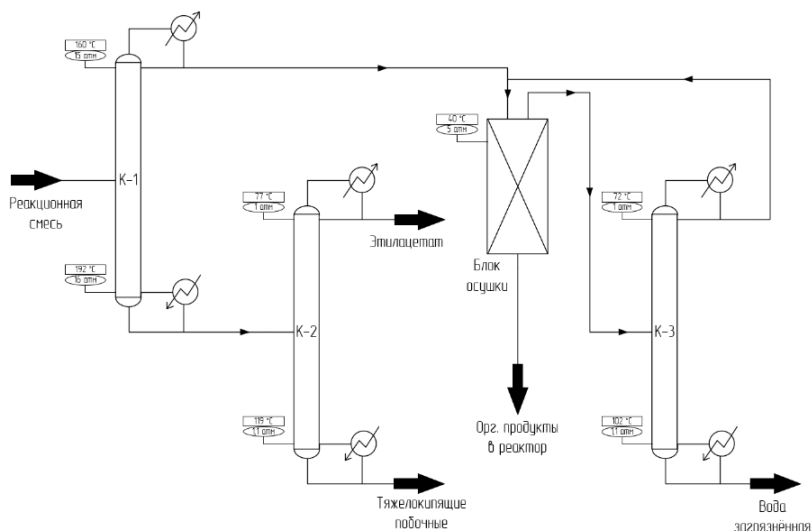


Рисунок 1 – Схема, характерная для разделения продуктов дегидрирования («традиционная» схема)

Реакционная смесь, содержащая ацетальдегид, этанол, этилацетат, воду и смесь тяжелокипящих компонентов (бутанол-1, бутилацетат, этилбутират), поступает в колонну К-1, где при давлении в 15 атм происходит отделение этанола от этилацетата. Верхний продукт, состоящий преимущественно из смеси этанола, ацетальдегида, этилацетата и воды, поступает в блок удаления воды на цеолитах, где происходит осушка. Смесь воды и органических веществ, образующаяся при регенерации адсорбентов, поступает в атмосферную колонну К-3, где происходит отделение воды от азеотропной смеси органических веществ с водой. Вода из куба колонны утилизируется за границу установки, дистиллят колонны К-3 возвращается на блок осушки. Куб колонны К-1, представляющий собой смесь этилацетата с тяжелокипящими побочными продуктами (ТКК), поступает на разделение в атмосферную колонну К-2, где этилацетат отбирается в качестве верхнего продукта.

При этерификации уксусной кислоты этанолом основными продуктами реакции являются этиловый спирт, вода,

этилацетат [1]. Уксусная кислота подаётся в недостатке, её степень превращения приближается к 100%, поэтому в продуктах реакции она практически отсутствует. Соответственно, продукты реакции практически идентичны продуктам реакции дегидрирования, что позволяет использовать типовые решения т.н. «этерификационной» схемы для разделения продуктов дегидрирования этилового спирта. Такая схема была разработана авторами. Схема показана на рис. 2.

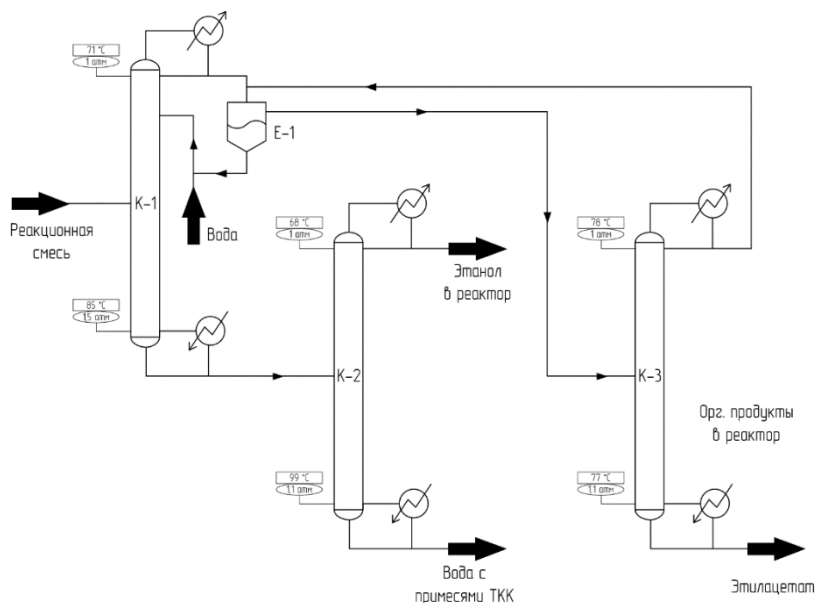


Рисунок 1 – Схема, характерная для разделения продуктов этерификации, приспособленная для разделения продуктов дегидрирования («этерификационная» схема)

В данном варианте организации процесса разделения реакционная смесь подаётся в колонну автоэкстрактивной гетероазеотропной ректификации К-1, где также происходит отделение этанола от реакционной смеси. Этиловый спирт отделяется в кубе вместе с водой. Верхний продукт, имеющий состав, близкий к составу тройного гетероазеотропа этанол-

этилацетат-вода, поступает во флорентийский сосуд (сепаратор жидкость-жидкость), где происходит расслаивание на водную и органическую фазу. Водная фаза, являясь нижним продуктом, смешивается со свежим разделяющим агентом (водой) и возвращается в колонну. Органический, верхний слой подаётся в колонну К-3, где происходит выделение товарного этилацетата в качестве нижнего продукта. Верхний продукт, азеотропная смесь воды и органических веществ, возвращается во флорентийский сосуд Е-1. Нижний продукт колонны К-1 подаётся в колонну К-2, в которой происходит отделение воды (нижний продукт) от этанола (верхний продукт), который возвращается в качестве рецикла в реактор. Все колонны в данной схеме работают при атмосферном давлении.

Схемы отличаются по ряду признаков: давление в системе, способ разделения, и другие. Данные признаки сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительная таблица двух схем

Параметр	«Традиционная» схема	«Этерификационная» схема
Способ разделения	Ректификация, адсорбционная осушка	Автоэкстрактивная гетероазеотропная ректификация, расслаивание
Наличие доп. разделяющего агента	Нет	Вода
Давление верха в колонне К-1	15 атм.	1 атм.
Наличие вакуума в процессе	При регенерации адсорбента	Нет
Необходимость периодической замены материалов	Есть, цеолит 3А в адсорберах	Нет
Теплоноситель для обогрева колонны К-1	Высокотемпературный теплоноситель	Пар низкого давления

Выводы:

1. Выполнено сравнение двух технологических схем по ряду параметров.

2. «Традиционная» схема является менее выгодной по капитальным и операционным затратам в связи с наличием высокого давления в колонне К-1, необходимостью организации вакуума, наличием дополнительного оборудования и материалов (цеолиты, высокотемпературный теплоноситель).

Список использованных источников и литературы:

[1] Чашин А.М., Глухарева М.И. Производство ацетатных растворителей в лесохимической промышленности – М.: Лесная промышленность, 1984. – 240 с.

[2] Семенов И.П., Писаренко Ю.А., Фролкова А.К. Разделение реакционной смеси процесса получения этилацетата дегидрированием этанола // Теор. основы хим. технологии, 2017. – т. 51 (4). – С. 411-424

[3] Меньщиков В.А., Семенов И.П. Разработка процесса получения этилацетата дегидрированием этанола // Катализ в химической и нефтехимической промышленности, 2012. – №5. – С. 32-36

[4] Davy Process Technology Limited S. W. Colley, C. R. Fawcett, C. Rathmell, M. W. Marshall Process for the preparation of ethyl acetate: пат. US 6809217 B1 № WO00/20375, заявл. 01.10.1998, опубл. 26.10.2004.

[5] Сычева О.И. Разработка реакционно-ректификационного процесса получения этилацетата дегидрированием этанола: дис. канд. техн. наук: 05.17.04 «Технология органических веществ». – М.: РТУ МИРЭА, 2021.

[6] Gadewar S.B., Stoimenov P.K. Ethyl acetate production: пат. US 9447018B2. №14/023125: заявл. 10.09.2013, опубл. 20.09.2016

© В.Ю. Чикалин, И.П. Семенов, 2026

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

П.И. Байрамов,

*студент 3 курса напр. «Наземные
транспортно-технологические средства»,*

В.М. Погосян,

к.т.н., доц.,

Д.А. Таран,

студент 1 курса

*Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Российская Федерация*

АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Аннотация: в статье рассматривается разнообразие механических высевальных аппаратов, применяемых в сельскохозяйственной технике. Описаны два базовых типа по характеру работы: аппараты периодического и непрерывного действия. На примере сеялки СЗ-3,6 показан аппарат периодического действия – мелкосеменная катушка, сочетающая зерновую катушку с шайбой, оснащённой мелкими зубьями. Отмечена присущая таким системам высокая порционность.

Ключевые слова: высевальные аппараты, сельскохозяйственная техника, типы аппаратов, норма высева, дозирование семян.

Механические высевальные аппараты надежны в работе и просты по конструкции. Они подразделяются на аппараты периодического и непрерывного действия. Аппараты периодического действия отличаются высокой порционностью, что обусловлено периодическим действием рабочих органов высевального аппарата на семена, находящиеся в бункере.

Для высева мелкосеменных культур сеялкой СЗ-3,6 применяется мел-косеменная катушка, которая представляет собой зерновую катушку и устанавливаемую на нее шайбу с мелкими зубьями. Однако высокая порционность наблюдается и

здесь.

К механическим высевальным аппаратам непрерывного действия относится дисковый высевальный аппарат Великобритании сеялки точного высева «Уэбб». На диске высевального аппарата выполнены ячейки, которые захватывают семена из бункера. Сменой дисков с различными ячейками можно регулировать сеялку на высева разных культур.

Также к механическим высевальным аппаратам непрерывного действия относится дисковый высевальный аппарат сеялки «Фендт» датской фирмы Пальм с четырьмя рядами ячеек. В данной сеялке для регулирования нормы высева используются накладки, которые открывают ряд с необходимым количеством ячеек, а остальные ряды закрывают, что облегчает эксплуатацию сеялки.

Для улучшения равномерности высева за счет повышения надежности заполнения ячеек семенами А.Т. Коробейниковым, А.И. Лебедик и И.Н. Чумаковым в А.С. 1371565 предложен высевальный диск для сеялок точного высева содержащий ячейки с кольцевым пазом в нижней части для выталкивателя. При вращении диска и попадании ячейки с семенем в зону выталкивателя семя контактирует с ним, и оно свободно выпадает из ячейки.

К механическим высевальным аппаратам относится высевальный аппарат роторного типа, предложенный И.В. Барановым, Б.Б. Цветковым и С.В. Виноградовым. При вращении ротора семена, перемещаются по верхнему конусу, заполняя винтовые канавки, по которым под действием сил тяжести и трения перемещаются вниз, падая на делительную поверхность шайбы, поток семян делится на части и далее по семяпроводам семена направляются в сошники. Недостатком роторного высевального аппарата является сложное изготовление ротора с винтовыми канавками, а так же производительность аппарата не изменяется пропорционально изменению скорости вращения ротора, что затрудняет регулирование нормы высева.

Также к механическим высевальным аппаратам относится высевальный аппарат винтового типа, предложенный В.А. Ходоревским (. Верхняя коническая часть трехзаходной

пружины, вращаясь в бункере, перемещает семена к нижней части высевающего аппарата, витки отдельного захода перемещают семена последовательно в определенный сектор делителя потока семян, где они направляются в один из трех семяпроводов. Таким образом, один аппарат обеспечивает высев в три сошника. Норма высева семян регулируется частотой вращения обоймы высевающего аппарата. Недостатком данного высевающего аппарата является неустойчивая работа на больших скоростях и сложная настройка на высев семян различных культур.

К механическим высевающим аппаратам относят тарельчато– скребковый высевающий аппарат, разработки А.Д. Селезнёва, А.А. Яцкевича. Высевающий аппарат работает следующим образом. Семена скребком выталкиваются через кольцевую щель между тарелкой и стаканом, и сбрасываются в приемную воронку, а затем подаются в сошники. Недостатком данного высевающего аппарата является неустойчивое дозирование семян.

В настоящее время внимание ученых привлекают вибрационные высевающие аппараты, которые также относятся к механическим высевающим аппаратам. В них используется свойство мелких семян под действием вибрации принимать характер жидкости. Примером такого механического высевающего аппарата служит вибрационный высевающий аппарат А.С. Вишнякова, А.А. Вишнякова, А.А. Зайца, А.Е. Карасева, О.В. Лисунова, М.Г. Мулла. Аппарат содержит раму с размещенным на ней бункером с прикрепленным снизу дозатором. Дозатор соединен с расположенными под углом к горизонту трубчатыми штангами, колеблющиеся в противофазе и имеющие высевные щели. Трубчатые штанги одним концом закреплены с дозаторами с помощью гибкого соединения, а по краям – через регулируемые по вертикали пластинчатые подвески кронштейны. Снизу вдоль высевающих щелей штанг совмещены с аналогичными щелями пластины. Последние связаны с регулировочным устройством. Семена через систему бункер – дозатор – штанга проходят через систему дозирующих заслонок. На штангах сверху, в конце их установлены компенсаторы. Однако вибрационные аппараты имеют ряд

существенных недостатков: сложность конструкции, трудность установки на норму высева.

К механическим высевающим аппаратам непрерывного действия относят центробежные высевающие аппараты. Примером центробежного высевающего аппарата является высевающий аппарат Шведской сеялки «Стокланд». Дозирование осуществляется центробежным коническим дозатором, расположенным в нижней части бункера. При вращении конуса семена поднимаются вверх и попадают в приемное окно распределительного коллектора и далее в мундштук. Из мундштука семена по семяпроводу поступают в сошник. Центробежные высевающие аппараты просты по конструкции и обеспечивают хорошую равномерность высева по ширине захвата, но они очень чувствительны к изменению скорости машины.

Список использованных источников и литературы:

[1] Пат. RUS 2479192 Устройство для сбора семян / В.С.Курасов [и др.]. – 2013.

[2] Руднев, С.Г. Параметры дискретной емкости в технологии послеуборочной обработки зерновых культур [Текст] / С.Г. Руднев // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2015. – №9-10. – С. 82-85.

[3] Руднев С.Г. Машинный комплекс уборки зерновых колосовых культур. Сборник «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». 2012. С. 364-365.

[4] Руднев С.Г. Интенсификация технологического процесса послеуборочной обработки семян зерновых культур. В сборнике: Современные тенденции в науке, технике, образовании. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 3-х частях. 2016. С. 98-99.

[5] Погосян В.М. Селекционная однопчатковая молотилка / Погосян В.М. / Инновации в сельском хозяйстве. 2015. №2 (12). С. 145-149.

© В.М. Погосян, П.И. Байрамов, Д.А. Таран, 2026

*М.А. Белицкая,
учащаяся 11 класса ГУО «Средняя
школа №77 г. Минска имени И.К. Кабушкина»,
С.А. Брель,
учащаяся 11 класса УО «Гомельский
государственный областной лицей»,
Д.В. Маслак,
зав. сектором НИЛ,
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

ИЗУЧЕНИЕ ФОСФАТМОБИЛИЗИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ У БАКТЕРИЙ-АНТАГОНИСТОВ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ РОДА FUSARIUM

Аннотация: данная статья посвящена изучению способности к фосфатмобилизации у семи изолятов бактерий-антагонистов, выделенных из почвы прикорневой зоны сельскохозяйственных растений. Показано наличие фосфатмобилизующих свойств у всех изучаемых изолятов. В эксперименте наиболее эффективно растворяли $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ изоляты Ф10 и А6 ($K=1,4$), а $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ и AlPO_4 – изолят А4 ($K=1,7$ и $K=1,8$ соответственно).

Ключевые слова: фосфатмобилизация, агробиотехнологии, бактерии-антагонисты.

Фосфор – макроэлемент, обуславливающий рост и развитие растения, формирование и созревание плодов и семян, а также повышение устойчивости растений к стрессам, таким как засуха и заморозки. Известно, что значительная часть фосфора, внесенного в почву с удобрениями, переходит в недоступные для растений соединения. Это происходит из-за взаимодействия фосфат-ионов (PO_4^{3-}) с реакционноспособными ионами Al^{3+} и Fe^{3+} в кислых почвах, а также Ca^{2+} в кальциевых и нейтральных почвах. Существует группа бактерий-фосфатмобилизаторов, которые выделяют органические кислоты или ферменты-фосфатазы, и переводят минеральные фосфаты в растворенную форму, потребляемую растениями. С

целью повышения доступности для сельскохозяйственных растений фосфора из его труднорастворимых форм эффективным и экологически безопасным решением является внесение в почву микроорганизмов-фосфатмобилизаторов в составе биологических препаратов [1]. Таким образом, наличие фосфатмобилизирующей активности является ценным свойством для микроорганизмов, используемых в агробиотехнологиях в качестве основы биопрепаратов для растениеводства. В ходе исследований по поиску бактерий-антагонистов, перспективных для создания на их основе фитозащитных биопрепаратов, из почвы прикорневой зоны сельскохозяйственных растений выделены семь изолятов нефитопатогенных бактерий, обладающих способностью подавлять рост микромицетов рода *Fusarium*.

Цель работы – изучение фосфатмобилизирующих свойств изолятов, обладающих антагонистической активностью по отношению к фитопатогенным грибам рода *Fusarium*.

Материалы и методы. Изоляты почвенных бактерий-антагонистов Ф8, Ф10, А4, А6, А8, А13 и А16, выделенные из почвы корневой зоны растений яблони, рапса и пшеницы.

Для оценки фосфатмобилизирующей активности, изоляты выращивали при 28 °С на среде Муромцева. Перед использованием в среду добавляли добавляли стерильный раствор $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ или AlPO_4 до конечной концентрации 2 г/л. О наличии у изолятов фосфатмобилизирующей активности свидетельствовало появление зон просветления (зон гало) на среде вокруг бактериальной культуры. Фосфатмобилизующую активность оценивали по формуле:

$$K = D/d, \quad (1)$$

где K – коэффициент фосфатмобилизации;

D – диаметр зоны гало вокруг колонии изолята;

d – диаметр колонии изолята.

О способности изучаемых изолятов к синтезу кислот судили по появлению зон гало в процессе роста культуры на агаризованной ГРМ-среде, с добавлением CaCO_3 (2 г/л).

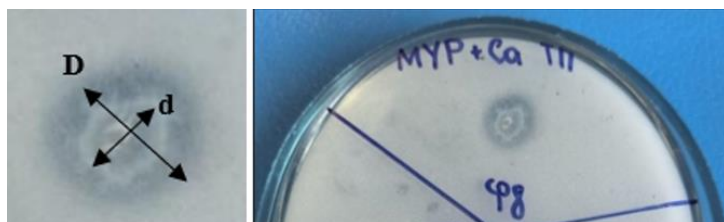
Результаты и обсуждение. В ходе исследования изучена способность бактерий переводить наиболее распространённые в почве нерастворимые в воде соединения фосфора, а именно $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ и AlPO_4 в доступную для растений форму. Необходимо отметить, что на среде, содержащей $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, зоны гало вокруг растущей культуры начинали формироваться через 24 часа, а при росте на среде, содержащей AlPO_4 или $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, – через 72 часа культивирования. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица – Способность к растворению неорганических соединений фосфора изолятами бактерий-антагонистов

Изолят	Фосфатмобилизация по отношению к		
	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$	AlPO_4
Ф8	+	+	+
Ф10	+	+	+
А4	+	+	+
А6	+	-	+
А8	+	+	+
А13	-	+	+
А16	+	+	+

Как следует из представленных данных, фосфатмобилизующие свойства выявлены у всех исследуемых бактерий. Изоляты Ф8, Ф10, А4, А8 и А16 продемонстрировали способность мобилизовать фосфор из всех использованных в эксперименте соединений. Изолят А6 не проявлял фосфатмобилизующую активность по отношению к $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, но переводил в растворимые формы фосфаты кальция и алюминия. Изолят А13 был способен переводить в растворимую форму AlPO_4 и $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, но не образовывал зоны гало на среде с фосфатом кальция.

Проведена оценка степени эффективности фосфатмобилизации каждого изолята. Для этого через 72 часа роста культуры при 28°C , оценивали коэффициент фосфатмобилизации изолятов (рисунок 1). Полученные результаты представлены на рисунке 2.



D – диаметр зоны гало; d – диаметр колонии изолята

Рисунок 1 – Оценка фосфатмобилизующей активности исследуемых изолятов

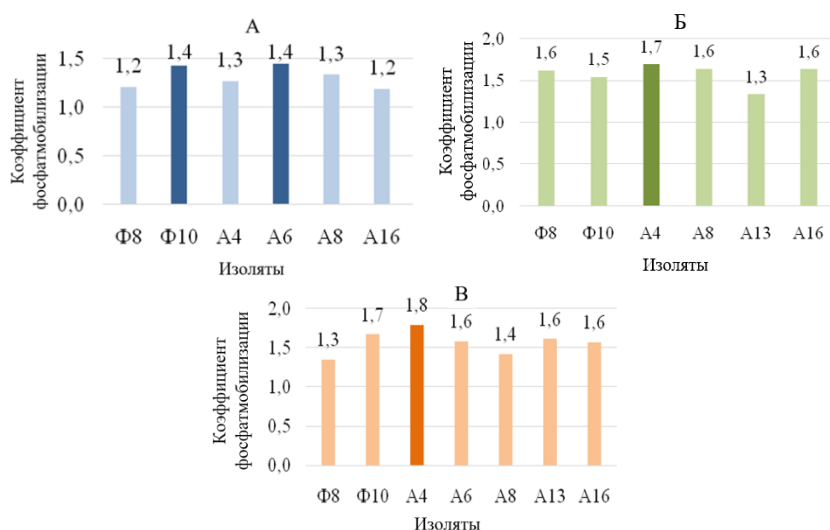


Рисунок 2 – Характеристика фосфатмобилизующей активности исследуемых изолятов по отношению к $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (А), $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ (Б), AlPO_4 (Б)

Как видно из представленных данных, в эксперименте наиболее эффективно растворяли фосфат кальция клетки изолятов А6 и Ф10 ($K=1,6$). Наиболее высокий коэффициент фосфатмобилизации по отношению к фосфату алюминия ($K=1,8$) и фосфату железа двухвалентного ($K=1,7$) показан для

изолята А4.

Мы предположили, что широкий спектр фосфатмобилизирующих свойств изучаемых бактерий может быть связан с синтезом клетками органических кислот. Для подтверждения этой гипотезы проводился высев бактерий на питательную среду, содержащую CaCO_3 . Карбонат кальция при взаимодействии с органическими кислотами вступает в реакцию замещения с образованием слабой угольной кислоты, которая сразу же распадается на углекислый газ и воду. В ходе реакции вокруг бактериальной культуры, синтезирующей кислоты, появляются зоны гало. В ходе проведенных экспериментов вокруг зоны роста изучаемых бактерий-фосфатмобилизаторов не образовывалось зон просветления, на основании чего был сделан вывод об отсутствии способности к синтезу кислот клетками изучаемых изолятов. Таким образом, механизм фосфатмобилизации у изучаемых изолятов требует дальнейшего исследования.

Закключение. В ходе исследования были выяснено, что все исследованные в ходе экспериментов изоляты бактерий-антагонистов проявляли фосфатмобилизирующие свойства. Изоляты Ф8, Ф10, А4, А8 и А16 продемонстрировали способность мобилизовать фосфор всех использованных в эксперименте соединений. Изолят А6 переводил в растворимые формы фосфаты кальция и алюминия, а изолят А13 – фосфат алюминия и фосфат железа. На среде, содержащей $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ максимальная фосфатмобилизующая активность показана для клеток изолятов Ф10 и А6 ($K=1,4$ для обоих), изолят А4 проявил максимальные фосфатмобилизующие свойства в эксперименте при росте на средах с $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K=1,7$) и AlPO_4 ($K=1,8$).

Список использованных источников и литературы:

[1] Выделение и характеристика почвенных фосфатмобилизирующих микроорганизмов / Н.А. Белясова [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №2. – С. 93-97.

© М.А. Белицкая, С.А. Брель, Д.В. Маслак, 2026

С.А. Брель,
учащаяся 11 класса УО «Гомельский
государственный областной лицей»,
М.А. Белицкая,
учащаяся 11 класса ГУО «Средняя
школа №77 г. Минска имени И.К. Кабушкина»,
И.А. Гринева,
ст. преподаватель,
Биологический факультет
Белорусского государственного университета,
Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ АНТИФУНГАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ОТНОШЕНИИ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* У ИЗОЛЯТОВ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ

Аннотация: данная статья посвящена изучению способности к подавлению роста мицелия и спорообразования грибов рода *Fusarium* изолятов-антагонистов, выделенных из корневой зоны сельскохозяйственных растений. Отобраны 4 изолята, обладающие максимальной антагонистической активностью по отношению к различным видам грибов рода *Fusarium*.

Ключевые слова: фузариоз, агробиотехнологии, бактерии, антагонизм к фузариуму.

Грибы рода *Fusarium* являются одними из наиболее вредоносных возбудителей болезней растений. Около 20 видов грибов рода *Fusarium* вызывают болезни вегетативных и генеративных органов зерновых культур, основными из которых являются фузариозная корневая гниль и фузариоз колоса. Возбудителями корневой гнили являются виды *F. equiseti*, *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. culmorum* и *F. avenaceum*; фузариоза колоса виды *F. culmorum*, *F. poae*, *F. oxysporum*, *F. avenaceum* [1]. Источниками заболевания являются инфицированные семена, растительные остатки и почва. Так, с почвы возбудители фузариоза заносятся ветром или с каплями дождя на колос, заражая его, образуют мицелий и конидии на пораженных

колосковых чешуйках и в дальнейшем могут разноситься на расстояние до 400 км дождем, ветром или насекомыми [2]. Как известно, основным методом защиты растений от микопатогенов является химический, однако постоянное использование фунгицидов приводит к снижению эффективности препаратов, появлению резистентности у патогенов и нарушению экологического баланса в агроценозах.

Целью работы являлось изучение антагонистической активности изолятов почвенных бактерий по отношению к фитопатогенным грибам рода *Fusarium*.

Материалы и методы. Выделение микроорганизмов проводили из образцов почвы яблоневого сада, рапсового поля и делянки многолетнего выращивания мяты лимонной. Среди пула выделенных бактерий отбирали изоляты, не обладающие факторами фитопатогенности. Способность бактерий подавлять рост мицелия грибов рода *Fusarium*. Влияние на спорообразование бактериальных изолятов оценивали, сравнивая титр спор мицелия гриба, инкубируемого в течение 14 суток в присутствии изолятов, и интактного гриба (контроль). Подсчет количества спор проводили при использовании камеры Горяева.

Результаты и обсуждение. В качестве исследуемых грибов были использованы штаммы *F. culmorum* (возбудитель фузариоза зерновых культур), а также штаммы рода *Fusarium*, выделенные из пораженных фузариозом листьев яблони и голубики (*Fusarium sp.* – яблоня, *Fusarium sp.* – голубика).

В ходе эксперимента была оценена степень подавления роста мицелия фитопатогенных грибов рода *Fusarium* различными бактериальными изолятами А4, А6, А8, А16, А13, Ф8 и Ф10 по сравнению с контрольными вариантами (без внесения бактерий). Результаты оценки антагонистической активности исследуемых изолятов по отношению к грибам рода *Fusarium* представлены в Таблице 1. Установлено, что максимальная степень антифунгальной активности в отношении фитопатогенных грибов рода *Fusarium* была выявлена у бактерий изолята А16: уровень подавления роста мицелия фитопатогенных грибов составил 13% (*F. culmorum*), 39% (*Fusarium sp.* – яблоня), 35% (*Fusarium sp.* – голубика).

Таблица 1 – Влияние выделенных изолятов на рост мицелия грибов рода *Fusarium*

Изолят	Подавление роста мицелия гриба, %		
	<i>F.culmorum</i>	<i>Fusarium</i> <i>sp.</i> – яблоня	<i>Fusarium</i> <i>sp.</i> – голубика
A4	8	32	40
A6	8	35	38
A8	13	29	28
A16	13	39	35
A13	0	42	34
Ф8	0	26	34
Ф10	0	27	42

В ходе эксперимента также было выявлено стимулирующее рост мицелия *F. culmorum* действие изолятов A15 и Ф13, что делает их использование в дальнейшей работе нецелесообразным.

На следующем этапе определяли способность выделенных изолятов влиять на образование спор изучаемыми фитопатогенными грибами. Поскольку спорообразование является основным условием успешного распространения грибов, а также определяет выживаемость и сохранение фитопатогенных грибов в неблагоприятных условиях, то способность бактерий подавлять образование спор является необходимым условием получения на основе этих бактерий высокоактивного антифунгального препарата.

Эксперименты проводили согласно вышеописанным методам, результаты учитывали на 14 сутки. Результаты эксперимента, представленные в Таблице 2, позволили нам распределить выделенные бактериальные изоляты на 2 группы.

К первой группе отнесены изоляты A6, A16, A13, подавляющие образование спор у всех 3 изученных видов грибов рода *Fusarium*. Изоляты A13 и A16 проявили максимально выраженную способность подавлять спорообразование у грибов *F. culmorum*, *Fusarium sp.* – голубика и *Fusarium sp.* – яблоня: степень ингибирования варьировала от 99,11 до 100%. Изолят A6 способен подавлять образование спор

на 59,14% – 88,23% у *F. culmorum* и *Fusarium* sp. – голубика и на 16,67% у *Fusarium* sp. – яблоня. Подавление спорообразования изучаемыми бактериями может быть объяснено синтезом ими различных антифунгальных соединений.

Таблица 2 – Влияние выделенных изолятов на образование спор грибов рода *Fusarium*

Изолят	Подавление образования спор грибов рода <i>Fusarium</i> , %		
	<i>F.culmorum</i>	<i>Fusarium</i> sp. – яблоня	<i>Fusarium</i> sp. – голубика
A4	98,2	98,47	100,0
A6	88,23	16,67	59,14
A8	100,0	0*	0*
A16	99,4	98,97	99,11
A13	100	98,97	100,0
Ф8	68,63	0*	0*
Ф10	43,13	20,34	0*
Примечание: * – Отмечено стимулирующее действие изучаемого изолята на спорообразование гриба.			

Ко второй группе были отнесены изоляты Ф10, Ф8 и А8, которые подавляли образование спор у *F. culmorum* и были способны к стимуляции образования спор у других изученных в ходе эксперимента представителей рода *Fusarium*, как показано в Таблице 3. Феномен стимуляции спорообразования может определяться способностью бактериальных изолятов к синтезу фитогормонов, сахаров, аминокислот, витаминов. Кроме того, бактерии часто конкурируют с грибами за ресурсы, создавая для грибов условия недостатка питательных веществ, приводя к развитию стрессовых реакций, что заставляет грибы переходить в стадию спорообразования для сохранения вида.

Таблица 3 – Влияние выделенных изолятов на образование спор грибов рода *Fusarium*

Изолят	Стимуляция образования спор грибов рода <i>Fusarium</i> , %	
	<i>Fusarium sp.</i> – яблоня	<i>Fusarium sp.</i> – голубика
A8	30,95	54,47
Ф8	88,14	674,19
Ф10	-	177,42

Заключение. В ходе исследования были поставлены эксперименты для оценок способности бактерий подавлять рост мицелия и спорообразование у фитопатогенных грибов *F. culmorum*, *Fusarium sp.* – яблоня, *Fusarium sp.* – голубика. В результате все изоляты показали способность к антагонизму. Наивысшую эффективность при подавлении роста мицелия показали: изоляты A13 и A16 – по отношению к *Fusarium sp.* – яблоня, изоляты Ф10 и A4 – по отношению к *Fusarium sp.* – голубика, изоляты A8 и A16 – по отношению к *F.culmorum*. В подавлении образования спор наилучшие результаты показали изоляты A4, A13 и A16 (98,2 – 100%); у изолята A6 диапазон подавления спорообразования – 16,67-88,23%. Таким образом, изоляты A4, A6, A13 и A16 признаны перспективными для дальнейшего использования в агробиотехнологиях в качестве основы антифунгального биопрепарата.

Список использованных источников и литературы:

[1] Вредоносность болезней, вызываемых грибами рода *Fusarium*, в посевах ярового тритикале / В.А. Радивон, А.Г. Жуковский // Защита растений. – 2019. – №43. – С.183-189.

[2] Костерина, Н.А. Анализ современного состояния проблемы фузариоза колоса и зерна пшеницы в Российской Федерации / Н.А. Костерина // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 05. – С. 49-60.

© С.А. Брель, М.А. Белицкая, И.А. Гринева, 2026

*Н.А. Вердиева/Гусейнова,
преподаватель,
Гянджинский государственный
аграрный колледж,
г. Гянджа, Азербайджанская Республика*

АГРОТЕХНИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА

Аннотация: посе́вы тонковолокнистых сортов хлопчатника ежегодно увеличиваются, что связано с исключительно высокими прядильными свойствами их волокна. Волокна этих сортов тоньше, прочнее и длиннее, чем у средневолоконных сортов. Благодаря этому пряжа из них получается в 1,5–2 раза более прочной, так как в поперечном сечении нити можно разместить больше волокон при той же толщине. Кроме того, длинные и более извитые волокна лучше сцепляются между собой при прядении, что дополнительно повышает прочность нити. Все это делает ткани, изготовленные из тонковолокнистого хлопка, более прочными и износостойкими.

Ключевые слова: агротехника, волокна, посе́вы, хлопчатник.

Благодаря высоким качествам волокна тонковолокнистого хлопчатника из него удается изготовить больше метров тканей более высокого качества. Так, из волокна тонковолокнистых сортов производится почти в два раза больше тканей, и при этом стоимость каждого метра значительно выше, чем у миткаля. По этим причинам хлопок-сырец тонковолокнистых сортов в зависимости от типа волокна оценивается государством выше, чем сырец средневолоконных сортов, в 1,2-2,0, а иногда и в 3 раза. [1] При этом урожайность тонковолокнистых сортов немного уступает урожайности средневолоконных.

Высокая реакция тонковолокнистого хлопчатника на углубление пахотного горизонта объясняется хорошо развитой корневой системой, особенно у гибридных сортов, одним из родителей которых является многолетний перуанский

хлопчатник.

Нормы удобрений для тонковолокнистого хлопчатника обычно на 20-25% выше, чем для средневолоконистых сортов. Дозировка зависит от планируемой урожайности, плодородия почвы и эффективности усвоения азота и калия. Для получения урожая 40-45 ц/га на 1 га вносят до 300 кг азота, 220-250 кг фосфора и 110-120 кг калия. Из общей годовой нормы азота 50-60 кг вносят перед посевом, а оставшуюся часть – в 2-3 подкормки, начиная с фазы 3-4 настоящих листьев и заканчивая периодом бутонизации и цветения. Фосфор вносят так: 60-70% под основную пахоту, а 30-40% – одновременно с посевом или в первую подкормку. Калий распределяют поровну: 50% под вспашку и 50% во вторую подкормку. Минеральные подкормки рекомендуется сочетать с органическими удобрениями. [3] Тонковолокнистый хлопчатник особенно хорошо реагирует на поливы при использовании органических удобрений.

Масса 1000 семян тонковолокнистого хлопчатника в среднем на 10-15 г больше, чем у семян средневолоконистых сортов. [2] Семена разных сортов тонковолокнистого хлопчатника сильно различаются по наличию подпушка. При увлажнении семян перед посевом следует учитывать, что они впитывают влагу значительно быстрее, чем семена средневолоконистых сортов. Поэтому увлажнение нужно проводить в более короткий срок: при длительном увлажнении семена сначала теряют жизнеспособность, а затем и всхожесть. При ранних сроках посева и достаточной влажности почвы рекомендуется высевать семена тонковолокнистого хлопчатника сухими. Оптимальные сроки посева тонковолокнистого хлопчатника могут наступать на 3-5 дней раньше, чем у средневолоконистого. При этом следует учитывать два фактора:

а) хорошо вызревшие семена тонковолокнистого хлопчатника при пониженных температурах почвы и нормальной влажности загнивают меньше, чем семена средневолоконистого сорта в тех же условиях;

б) при ранних сроках посева семена тонковолокнистого хлопчатника чаще всего начинают прорастать и давать всходы на 1-2 дня раньше, чем средневолоконистые.

При оптимальных сроках посева, когда температура

почвы на глубине около 10 см достигает 12-14 °С, семена тонковолокнистого и средневолокнистого хлопчатника всходят практически одновременно. Слишком ранний посев тонковолокнистого хлопчатника не рекомендуется, так как часть семян и проростков, в том числе самых сильных, погибает, и посевы получают изреженными. Кроме того, всходы на очень ранних посевах чаще повреждаются корневой гнилью.

Хлопчатник является не только теплолюбивым, но и светолюбивым растением. Опыт научно-исследовательских учреждений, передовых бригад и звеньев показывает, что самые высокие урожаи хлопка-сырца на хорошо удобренных, своевременно политых и обработанных землях достигаются при создании оптимального микроклимата среди растений: подходящей температуры, влажности, движения воздуха и достаточной освещенности. В полевых условиях можно регулировать влажность, плодородие и структуру почвы, но изменить освещенность растений на больших площадях с помощью каких-либо приспособлений невозможно.

Наиболее доступный способ регулирования освещенности растений – это установление правильной густоты посева с учетом условий их роста (климат, почва, агротехника, сорт и др.). У тонковолокнистых сортов хлопчатника неопредельного типа ветвления листовая поверхность значительно больше, чем у средневолокнистых сортов. При одинаково большой густоте посева листья и коробочки нижней части куста тонковолокнистого хлопчатника будут сильнее затенены и при нормальной для средневолокнистых сортов густоте (90–110 тыс./га) получают недостаточно света. Поэтому густота посева тонковолокнистого хлопчатника неопредельного типа ветвления должна быть на 15–20% меньше. [4]

Список использованных источников и литературы:

[1] Никитин А. Виды и сорта хлопчатника URL: <https://www.agroxxi.ru/stati/hlopchatnik-vidy-i-sorta.html>

[2] Максаковский В.П. Географическая картина мира: / В.П.Максаковский: В 2 кн. Кн. 1: Общая характеристика мира. – М.: Дрофа, 2003. – 496 с.

[3] Кулиев К. Влияние удобрений на питательный режим

почвы и урожайность хлопчатника / К. Кулиев, М.Н. Шаммедов.
// Технические науки в России и за рубежом: материалы VI
Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2016 г.). – Москва:
Буки-Веди, 2016. – С. 78-80. – URL:
<https://moluch.ru/conf/tech/archive/228/11004/>

[4] Перспективы развития хлопковой отрасли: – URL:
<https://rossaprimavera.ru/news/0e1e5285>

© Н.А. Вердиева/Гусейнова, 2026

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

Э.И. Ахмедова,

старший преподаватель,

Ф.Б. Алиева,

старший преподаватель,

Азербайджанский государственный

аграрный университет,

г. Гянджа, Азербайджанская Республика

ГОД ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Аннотация: градостроительство и архитектура Азербайджана, опирающиеся на многовековые традиции, являются неотъемлемой частью национального культурного наследия. Уникальные архитектурные памятники сыграли особую роль в формировании исторического и художественного облика городов Азербайджана, расположенных на Великом шелковом пути и на протяжении столетий служивших важными центрами торговли, ремесел и культуры, а также мостом между цивилизациями Востока и Запада.

Ключевые слова: Азербайджан, архитектура, градостроительство, Ильхам Алиев.

Исторические города Азербайджана, являющиеся яркими образцами градостроительного и архитектурного искусства и отличающиеся высоким уровнем развития, на протяжении веков расширялись и формировались в соответствии с архитектурными тенденциями различных эпох, при этом сохраняя основные черты местной культурной традиции. В настоящее время оборонительные крепости, караван-сарай, мечети, храмы и мавзолеи, расположенные на территории страны и находящиеся под государственной охраной, наглядно отражают богатые традиции национальной архитектуры. Такие памятники мирового значения, вызывающие чувство гордости своей художественно-архитектурной завершенностью, как мавзолей Момине-хатун, Худаферинский мост, комплекс

«Атешгях» и другие уникальные образцы, стали признанными символами архитектурного наследия Азербайджана. [3] Редкие памятники, включённые в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, – Ичеришехер и дворцовый комплекс Ширваншахов, воплощающие городскую культуру древности и средневековья, Девичья башня, по сей день сохраняющая свой величественный облик, исторический центр города Шеки и Дворец ханов – являются выдающимися образцами, занимающими почётное место среди мировых шедевров градостроительного и архитектурного искусства Азербайджана.

Творчество выдающегося мастера Аджеми Нахчывани, чьё имя включено в перечень великих личностей, 900-летние юбилеи которых были отмечены под эгидой ЮНЕСКО, оказало значительное влияние на развитие средневековой архитектуры Азербайджана и стран Ближнего Востока и по праву считается вершиной архитектурной школы своего времени. Уже к середине XIX века в планировочной структуре и архитектурном облике городов Азербайджана начали проявляться качественно новые изменения. Быстро индустриализирующийся город Баку именно в этот период стал приобретать свой неповторимый архитектурный облик, основанный на синтезе восточных и западных традиций, гармоничном единстве древности и современности. В XX веке в градостроительной и архитектурной деятельности Азербайджанской Республики особое внимание уделялось творческому осмыслению и развитию национальных традиций. В этот период был осуществлён масштабный процесс реконструкции ряда городов, в результате которого их исторический облик претерпел значительные изменения, а в регионах на первый план вышли вопросы комплексного городского планирования. Данный этап, в котором ведущую роль сыграла деятельность выдающихся архитекторов Микаила Гусейнова и Садыха Дадашова, характеризуется формированием нового архитектурного стиля, основанного на национальных традициях и отвечающего требованиям времени.

Годы руководства Общенационального лидера Гейдара Алиева стали особым этапом в развитии градостроительства и архитектуры Азербайджана. В этот период по инициативе

Великого Лидера были приняты важные государственные решения и реализован комплекс последовательных мер, направленных на сохранение исторически сложившихся азербайджанских городов и целостных градостроительных систем, осуществлена системная работа по реставрации архитектурных памятников, а также сформированы институциональные основы, обеспечивающие устойчивое развитие архитектурной и градостроительной деятельности в стране. [2] После восстановления государственной независимости Азербайджана новые тенденции в сфере градостроительства нашли яркое отражение в архитектурных решениях монументальных комплексов, возводимых в стране. За прошедший период в результате реализации проектов, основанных на передовых подходах времени и национальном архитектурном опыте, были созданы оригинальные образцы градостроительного искусства, обладающие высоким духовно-эстетическим воздействием. Дополнение сложившейся архитектурной среды столицы такими уникальными памятниками современной архитектуры, как Центр Гейдара Алиева, комплекс «Пламенные башни», а также проект «Белый город», ставшими символами постоянного обновления, ещё более обогатило панораму Баку, тогда как архитектурный облик регионов страны претерпел значительные изменения, наполнившись новым содержанием. И в настоящее время в стратегии социально-экономического развития Азербайджанской Республики обеспечение сбалансированного развития столицы и регионов, поощрение устойчивого расселения, а также приведение архитектурной и градостроительной деятельности в соответствие с Целями устойчивого развития Организации Объединённых Наций определены в качестве приоритетных направлений государственной политики. Широкомасштабные восстановительно-строительные работы, осуществляемые на основе инновационных подходов и направленные на возрождение жизни на территориях, находившихся под оккупацией Армении и на протяжении тридцати лет подвергавшихся разрушению, после Победы в 44-дневной Отечественной войне наглядно демонстрируют комплексный и

дальновидный подход Азербайджанского государства к вопросам архитектуры и градостроительства.

В рамках I Государственной программы «Великое возвращение» на территориях, объявленных зонами «зеленой энергии», в 2020–2025 годах за исключительно короткий срок, редко встречающийся в мировой архитектурно-строительной практике, были подготовлены планировочные документы более чем для 100 населённых пунктов, включая 12 городов, и начаты строительные работы. Возрождение города Шуша – культурной столицы Азербайджана и источника гордости нашего народа – через восстановление его исторической архитектурной среды и подлинного облика является ярким проявлением национальной воли и стремления к сохранению культурного наследия.

Азербайджан признан надежным партнёром в решении глобальных вызовов, связанных с изменением климата и градостроительством, а также в разработке и внедрении инновационных подходов. Совместные инициативы с Программой ООН по населённым пунктам (UN-Habitat), а также национальные градостроительные форумы, объединяющие архитекторов и специалистов в рамках этих проектов, служат успешными примерами продуктивного сотрудничества Азербайджана с международными партнёрами.

Решение о проведении Тринадцатой сессии Всемирного градостроительного форума ООН (WUF13) в 2026 году в городе Баку свидетельствует о возрастающей роли Азербайджана в процессах устойчивого градостроительства. Руководствуясь пунктом 32 статьи 109 Конституции Азербайджанской Республики, в целях сохранения многовековых традиций градостроительной и архитектурной культуры Азербайджана, а также расширения поощрения и внедрения прогрессивных подходов, отвечающих современным вызовам в данной сфере, постановляю: Объявить 2026 год в Азербайджанской Республике «Годом градостроительства и архитектуры» – Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев. [1]

Список использованных источников и литературы:

[1] https://president.az/ru/articles/view/70862?utm_source=chatgpt.com

[2] https://heydar-aliyev-foundation.org/uploads/pdf_library/217.pdf?v=last&utm_source=chatgpt.com

[3] Памятники архитектура Азербайджана: сборник материалов / Упр. по делам архитектуры при СМ Азербайджанской ССР. Т. 2. – Москва; Баку: Гос. архитектурное изд-во, 1946-1950, 1950. – 572 с

© Э.И. Ахмедова, Ф.Б. Алиева, 2026

*Д.Х. Гасанова,
преподаватель,
Азербайджанский государственный
аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджанская Республика*

ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Аннотация: в статье анализируются ключевые особенности современной внешней политики Азербайджана, которые способствовали укреплению его позиций на международной арене и формированию имиджа самодостаточного государства, обладающего авторитетом и выступающего полноправным участником международных отношений. Азербайджан успешно выстраивает взаимодействие с различными, в том числе разнополюсными, субъектами мировой политики.

Стратегическим направлением развития Азербайджанской Республики является формирование правового, светского и демократического государства, опирающегося на многовековые ценности мировой цивилизации. В условиях интеграции Азербайджана в глобализационное пространство демократия, ориентированная на модернизацию национального развития, выступает одним из ключевых приоритетов государства и общества. Ее основой служат идеи государственной независимости, демократических принципов, а также гармоничное сочетание национальных и общечеловеческих ценностей. Важнейшим фактором достигнутых успехов является феномен азербайджанского народа, который самостоятельно и осознанно определил свою историческую судьбу. Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев олицетворяет национальное единство и сплоченность азербайджанского народа, обеспечивая преемственность и устойчивость азербайджанской государственности.

Ключевые слова: внешняя политика, независимое государство, эпоха глобализации, мировая экономика,

мультикультурализм.

Ключевой особенностью внешнеполитического курса государства выступает его сбалансированность, преемственность и высокая степень прогнозируемости. Последовательность и логичность предпринимаемых шагов во внешней политике напрямую определяют уровень предсказуемости государства, что, в свою очередь, формирует доверие к нему со стороны международных организаций и партнеров. В настоящее время Азербайджан по праву рассматривается как одно из наиболее влиятельных государств региона. Азербайджанская Республика выстраивает всестороннее и взаимовыгодное сотрудничество с ведущими мировыми державами и авторитетными международными институтами. Проводимая страной независимая, конструктивная и ориентированная на созидание внешняя политика отличается стабильностью и последовательностью, что обеспечивает Азербайджану устойчивый авторитет на международной арене. Приверженность однажды избранному стратегическому курсу не только подтверждает надежность государства как партнера, но и во многом способствует его успешному и поступательному развитию [4].

В 2008 году Всемирный банк официально признал Азербайджан страной-реформатором. В соответствии с классификацией Всемирного банка по показателю валового национального дохода на душу населения Азербайджан ранее других государств СНГ был отнесен к группе стран с уровнем «высоких средних доходов» [1]. Значимую роль в формировании как внутренней, так и внешней политики Азербайджанской Республики играет добыча, транспортировка и переработка углеводородных ресурсов, благодаря чему страна выступает одним из ключевых поставщиков стратегически важных энергоресурсов на мировой рынок. На этом неоднократно акцентировал внимание Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев, подчеркивая, что Азербайджан располагает значительным экономическим потенциалом и выполняет функцию важного транспортно-энергетического коридора, соединяющего Восток и Запад.

Международная благотворительная деятельность является важной характеристикой современной политики Азербайджана, отражая ее гуманистическую направленность и чуткое отношение к глобальным проблемам человечества, а также утверждая страну как равноправного участника мировой системы государств. В этом контексте значительный вклад в формирование позитивного международного имиджа Азербайджана вносит деятельность крупнейшей неправительственной организации страны – Фонда Гейдара Алиева, возглавляемого президентом Фонда, Первым вице-президентом Азербайджанской Республики Мехрибан Алиевой [2].

Благотворительность занимает центральное, а во многом и определяющее место в деятельности Фонда Гейдара Алиева, выступая одним из ключевых инструментов реализации гуманитарных, социальных и культурных инициатив как внутри страны, так и за ее пределами.

Масштабная деятельность Фонда Гейдара Алиева в социальной, организационной и гуманитарной сферах выходит далеко за пределы национальных границ и охватывает различные регионы мира. Наряду с реализацией проектов, направленных на развитие Азербайджанского государства, Фонд активно участвует в благоустройстве и строительстве социально значимых объектов за рубежом, оказывает поддержку странам, пострадавшим от природных и техногенных катастроф, а также предоставляет помощь уязвимым слоям населения и представителям различных народов. Подобная многогранная деятельность наглядно отражает гуманистическую направленность Фонда Гейдара Алиева и его вклад в укрепление международного сотрудничества, развитие принципов мультикультурализма и расширение диалога между культурами и народами [3]. За активную общественную и благотворительную работу, значительный вклад в утверждение идей межкультурного взаимопонимания и выдающиеся заслуги в служении общечеловеческим ценностям Мехрибан ханум Алиева была удостоена многочисленных орденов, медалей и почетных наград различных государств и международных организаций.

Список использованных источников и литературы:

[1] Азербайджан и Швейцария рассматривают друг друга
как реальных партнеров //

<https://www.trend.az/azerbaijan/politics/1562374.html>

[2] Ахмедова Ш. Проблемы модернизации
государственной власти в Азербайджане в условиях
глобализации. Баку: Ганун, 2018, 352 с.

[3] Гасанова Ш. Роль Фонда Гейдара Алиева в
формировании странового имиджа Азербайджана \\
Министерство Образования Азербайджанской Республики.
Бакинский славянский университет. Факультет журналистики и
азербайджанской филологии. Научно-исследовательская работа,
проведенная кафедрой теории и практики журналистики за 2013
год. Баку, 2013.

[4] Ибрагимова Дж. Нефтяная стратегия Гейдара Алиева –
основа независимости Азербайджана // Каспий, 17 окт. 2009.

© Д.Х. Гасанова, 2026

Б. Моради Сани,

к.т.н., доцент,

БГЭУ,

г. Минск, Республика Беларусь

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ БАНКОВСКИХ ПЛАТЕЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Аннотация: в статье описаны основные виды киберугроз; приводятся актуальные статистические данные о несанкционированных платежных операциях в Республике Беларусь; показаны меры, принимаемые по обеспечению кибербезопасности белорусскими банками.

Ключевые слова: кибербезопасность, кибер-риск, киберугрозы, банковские платежные операции, цифровизация финансовых рынков.

В связи с процессами цифровизации всех отраслей человеческой деятельности в международной практике отмечается увеличение противоправной активности в киберпространстве, в частности, в отношении информационной инфраструктуры банков, основанной на использовании современных информационных систем и технологий в целях предоставления цифровых финансовых услуг.

Согласно 14-му ежегодному глобальному исследованию рисков банков Ernst & Young (EY)/Института международных финансов (ИФ), кибер-риск остается главным краткосрочным риском для банков. Кроме того, в докладе Международного валютного фонда о глобальной финансовой стабильности за 2024 год говорится, что количество злонамеренных кибер-инцидентов резко увеличилось, при этом цифровизация финансовых рынков способствовала их росту [1].

В целом можно выделить следующие наиболее характерные для банковской сферы виды киберугроз:

– воздействие через аппаратные уязвимости – уязвимости, присутствующие в микропроцессорах разных производителей,

открывающие новые возможности для злоумышленников, неустранимые при помощи программных обновлений;

- компьютерный шпионаж – направлен на долговременное присутствие в сетях объектов критической информационной инфраструктуры с целью саботажа и шпионажа за деятельностью финансовых организаций;

- целенаправленные кибератаки – атаки, направленные на конкретные финансовые организации и позволяющие злоумышленникам проникать в сеть организаций и далее к изолированным финансовым системам для вывода денежных средств;

- клиент-ориентированные кибератаки – направлены непосредственно на клиентов банков, а именно на хищение их личных денежных средств [2].

Детализация основных киберугроз приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и примеры киберугроз

Виды киберугрозы	Примеры
Воздействие через аппаратные уязвимости	Уязвимости процессоров (Spectre, Meltdown, Retbleed) Атаки на прошивку (UEFI/BIOS): DMA-атаки (Direct Memory Access) Воздействие на IoT-устройства Физическое электромагнитное воздействие Манипуляции с оборудованием (Hardware Trojans)
Компьютерный шпионаж	Использование шпионского ПО (Spyware) Целевой фишинг (Spear Phishing) APT-атаки (Advanced Persistent Threats) Атаки на цепочку поставок (Supply Chain Attacks) Использование троянов (Emotet) Атаки «человек посередине» (MITM)
Целенаправленные кибератаки	Использование программ-вымогателей (Ransomware) Атаки на финансовую инфраструктуру

	Использование легитимных инструментов (Living off the Land)
Клиент-ориентированные кибератаки	Утечки данных (Data Breaches) Фишинг и социальная инженерия Банковские трояны и вредоносное ПО Атаки через поддельные сайты (Spoofing) Кража учетных данных (Credential Stuffing)

Примечание – Источник: собственная разработка.

В Беларуси первые случаи кибератак на банки произошли в 90-х годах XX века, но в последние годы количество атак значительно увеличилось.

Банковские платежные операции в Республике Беларусь являются объектом для несанкционированного доступа мошенников.

В 2025 году ущерб гражданам и предприятиям от несанкционированных платежных операций составил более 54 млн бел. рублей, при этом более 92% от этой суммы было похищено с применением методов социальной инженерии.

Для вывода похищенных средств злоумышленники использовали различные способы (рисунок 1).

Данные рисунка показывают, что злоумышленникам удавалось выводить похищенные денежные средства путем многократных денежных переводов на счета в адрес получателей в иностранных банках, а также путем покупки/продажи криптовалюты и через игорные заведения [3].

Для обеспечения высокого уровня кибербезопасности банки в Беларуси используют различные средства и решения.

Обеспечение кибербезопасности платежных операций белорусскими банками осуществляется с помощью установленных антифрод-систем и информации из автоматизированной системы обработки инцидентов Национального банка Республики Беларусь. АСОИ – это автоматизированная система обработки инцидентов Нацбанка, в которой происходит обработка информации о несанкционированных платежных операциях и попытках их совершения, включающая сведения, составляющие банковскую тайну, и персональные данные. [2].

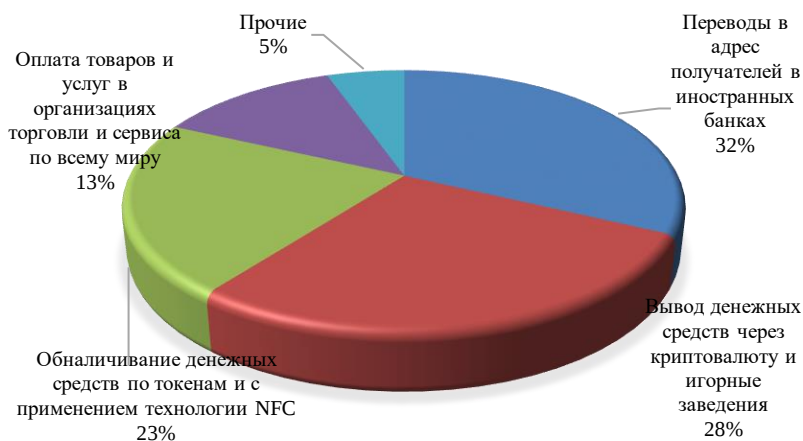


Рисунок 1 – Способы вывода похищенных средств по платежным операциям в 2025 году в Республике Беларусь

Банки за последние полтора года приостановили более 9 тыс. переводов и благодаря своим действиям предотвратили хищение денежных средств у белорусских граждан. Комплексное использование указанных мер в 2025 году позволило предотвратить хищения денежных средств на сумму около 5 млн бел. рублей.

Таким образом, растущее количество кибер-рисков при осуществлении операций банка платежного характера требуют синергетического применения технологических решений и регуляторных механизмов, адаптированных к эволюционирующим методам киберпреступности.

Список использованных источников и литературы:

- [1] 2025 Report on Cybersecurity and Resilience. – URL: <https://www.fdic.gov/banker-resource-center/2025-report-cybersecurity-and-resilience.pdf>. (дата обращения: 10.01.2026).
- [2] Концепция обеспечения кибербезопасности в банковской сфере. – URL: <https://www.nbrb.by/Legislation/Documents/koncepciya-kiberbezopasnosti.pdf>. (дата обращения: 10.01.2026).

[3] Нацбанк: ущерб гражданам и предприятиям от несанкционированных платежных операций в 2025 году превысил Br54 млн. – URL: <https://belta.by/economics/view/natsbank-uscherb-grazhdanam-i-predprijatijam-ot-nesanktsionirovannyh-platezhnyh-operatsij-v-2025-godu-759994-2026> (дата обращения: 10.01.2026).

© Б. Моради Сани, 2026

*А.А. Нарейко,
магистрант 2 курса спец. «Финансы,
налогообложение и кредит»,
науч. рук.: И.Н. Рабыко,
к.э.н., доцент,
БГЭУ,
г. Минск, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ РОЗНИЧНОГО КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ БЕЛОРУССКИХ БАНКОВ

Аннотация: в статье приведено определение кредитного портфеля; приводятся актуальные статистические данные об объемах, сроках и целевому назначению кредитов, формирующих розничный кредитный портфель белорусских банков.

Ключевые слова: банк, розничный кредитный портфель, население, кредит на потребительские нужды, кредит на финансирование недвижимости.

Кредитные операции – один из основных видов банковской деятельности. Они являются наиболее доходной частью статей активов кредитных организаций, однако одновременно и самой рискованной. Кредитные операции образуют кредитный портфель банка. На формирование кредитного портфеля банка оказывает влияние ряд субъективных и объективных факторов, которые следует изучать для дальнейшего управления кредитным портфелем.

Кредитный портфель представляет собой совокупность остатков задолженности по активным кредитным операциям на определенную дату [1]. При классификации кредитного портфеля применяются следующие основные критерии: по типам клиентов, по признаку диверсифицированности, по видам обеспечения, по отраслям, по срокам выдачи и т.д.

Анализ розничного кредитного портфеля банков в Республики Беларусь начнем с отражения его динамики по целевому назначению (таблица 1).

Как показывают данные таблицы за период с 01.01.2021 г.

по 01.01.2025 г. наибольшее абсолютное увеличение наблюдалось по кредитам физических лиц, полученных на финансирование недвижимости 5940,7 млн.руб. или на 59%. При этом кредиты на потребительные нужды увеличились на 4565,3 млн.руб. или на 82,2%.

Таблица 1 – Динамика розничного портфеля белорусских банков по целевому назначению с 01.01.2021 по 01.01.2025 гг.

Показатель	На 01.01.					Изм. за 2025 к 2021, +,-
	2021	2022	2023	2024	2025	
Кредитный портфель физ. лиц, всего	15702,5	16469,6	16975,5	20501,90	26160,1	10457,6
в том числе на потребительские нужды	5551,9	5241,7	4967,4	6934,3	10117,2	4565,3
на финансирование недвижимости	10061,0	11150,7	11943,6	13516,3	16001,7	5940,7
кредиты банков по правам требования	89,6	77,2	64,5	51,3	41,2	-48,4

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [2, 3, 4].

Следует отметить, что предоставляются кредиты населению исключительно в белорусских рублях.

Далее рассмотрим, как изменялся кредитный портфель физических лиц по срокам (таблица 2).

Таблица 2 – Информация об объемах и сроках розничного кредитного портфеля банков в белорусских рублях с 2022 по 2024 гг., млн.руб.

Сроки кредита	2022	2023	2024	Изм. за 2024 к 2022, +,-	Темп роста, %
До 1 месяца	132,0	110,8	94,0	-38,0	71,2
1-3 месяца	179,2	168,4	212,0	32,8	118,3
3-6 месяцев	1011,0	1014,2	1069,4	58,4	105,8
6-12 месяцев	539,3	546,9	607,8	68,5	112,7
1 год	350,1	538,8	639,4	289,3	182,6
1-2 лет	835,4	1026,7	1209,7	374,3	144,8
2-3 лет	1550,3	2024,9	2498,2	947,9	161,1
Свыше 3 лет	4343,6	7727,8	10458,9	6115,3	240,8

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [2,3,4].

Как показывают данные таблицы 2, среди краткосрочных кредитов наиболее востребованными кредитами являются кредиты сроком на 3-6 месяцев, объем которых составил за 2024 год 1069,4 млн.руб., увеличившись на 58,4 млн.руб. или на 5,8%. Рассматривая долгосрочные кредиты следует отметить, что в наибольшей степени увеличение наблюдалось по кредитам сроком свыше 3 лет – на 6115,3 млн.руб. или в 2,4 раза.

Далее приведем информацию о стоимости розничного кредитного портфеля белорусских банков (таблица 3).

Таблица 3 – Информация о стоимости розничного кредитного портфеля банков Республики Беларусь с 2022 по 2024 гг., %

Сроки кредита	2022	2023	2024	Изменение за 2024 к 2022, +,-
До 1 месяца	8,01	7,00	6,13	-1,88
1-3 месяца	10,79	9,43	8,53	-2,26
3-6 месяцев	13,66	11,5	9,73	-3,93
6-12 месяцев	9,42	5,97	5,29	-4,13
1 год	14,98	12,22	11,90	-3,08
1-2 года	6,58	4,26	4,59	-1,99
2-3 года	11,67	9,71	8,49	-3,18
Свыше 3 лет	14,14	11,26	11,19	-2,95

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [2,3,4].

Как показывают данные таблицы 3, кредиты сроком на 1-2 года обладали наименьшей стоимостью во все анализируемые годы, процентные ставки по которым в среднем составляли 5,14%.

Среди краткосрочных кредитов населению наименьшую стоимость имеют кредиты до 1 месяца и кредиты от 6 до 12 месяцев, средние процентные ставки за анализируемый период составили 7,05% и 6,89%. Следует отметить, что значительное снижение стоимости зафиксировано по кредитам сроком от 6 до 12 месяцев, стоимость которых составила за 2024 год 5,29% (уменьшение за анализируемый период 4,13%).

Наибольшая стоимость в краткосрочном сегменте кредитования населения зафиксирована по кредитам на 3-6 месяцев и на 1 год, соответственно средние процентные ставки по данным кредитам за анализируемый период составили 11,63% и 13,03%. Рассматривая долгосрочные кредиты, можно отметить, что наивысшие процентные ставки установлены по кредитам свыше 3 лет. В целом, можно отметить уменьшение стоимости всех видов кредитов.

Таким образом, можно сделать вывод, что розничный кредитный портфель белорусских банков отражает предпочтения населения, которое предпочитает обращаться за кредитами, срок погашения которых составляет более 1 года. В этой связи, именно кредиты на финансирование недвижимости наиболее популярны и составляют более 60% от общей кредитной задолженности. Рассматривая сроки розничного кредитного портфеля следует отметить, что среди краткосрочных кредитов наиболее востребованными кредитами являются кредиты сроком на 3-6 месяцев, далее следуют кредиты на 6-12 месяцев. Следует отметить, что в 2024 году по сравнению с 2022 годом значительно увеличилась выдача кредитов сроком ровно на 1 год на 289,3 млн.руб. или на 82,6%, при этом в 2,4 раза увеличился объём долгосрочных кредитов свыше 3-х лет в кредитном портфеле физических лиц. Рассматривая стоимость новых кредитов, можно сделать вывод, что кредиты сроком на 1-2 года обладали наименьшей стоимостью во все анализируемые годы (средняя ставка 5,14%).

Список использованных источников и литературы:

[1] Бибикова Е.А. Кредитный портфель коммерческого банка: учебное пособие / Е.А. Бибикова, С.Е. Дубова. – 4-е изд. – Москва: ФЛИНТА, 2025. – 128 с.

[2] Статистический бюллетень Национального банка Респ. Беларусь №1 (271) 2022. – Минск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrb.by/Publications/bulletin>. – Дата доступа: 10.01.2026.

[3] Статистический бюллетень Национального банка Респ. Беларусь №1 (294) 2023. – Минск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrb.by/Publications/bulletin>. – Дата доступа: 10.01.2026.

[4] Статистический бюллетень Национального банка Респ. Беларусь №1 (307) 2025. – Минск. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrb.by/Publications/bulletin>. – Дата доступа: 10.01.2026.

© А.А. Нареико, 2026

А.Э. Сагайдак,

д.э.н., проф.,

А.А. Сагайдак,

к.э.н., доц.,

ГУЗ,

г. Москва, Российская Федерация

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ КОНСОЛИДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ЗЕМЕЛЬНОГО РЫНКА

Аннотация: в статье исследуется проблема развития консолидации земель сельскохозяйственного назначения в целях повышения эффективности агросферы на платформе земельного рынка на материалах Орловской области. Отмечается важность совершенствования рентного регулирования сельскохозяйственного производства, имплементации аукционной и биржевой торговли земельными участками из состава земель сельскохозяйственного назначения на фундаменте рентного детерминизма.

Ключевые слова: сельхозземли, консолидация сельхозугодий, рентный детерминизм, земельная рента, земельный рынок, Орловская область.

Нарастание международной напряженности подчеркивает необходимость ускоренного развития сельского хозяйства, роста его результативности, что особенно актуально для укрепления продовольственной безопасности и суверенитета нашей страны [4].

Базисом этого непосредственно выступает оптимизационная и интеграционная платформа для управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве, представляющая собой объект товарно-денежных связей, регулируемых через механизмы земельно-рентных отношений.

Сельхозугодья, особенно пашня, безусловно, являются важнейшими составляющими земфонда страны, поскольку они служат в качестве отправного пункта для производства продовольствия и увеличения стоимости сырьевых ресурсов.

[2,3]

Развитие товарно-денежных связей, направленных на сельскохозяйственные земельные ресурсы, играет важную роль, так как фокусируется на повышении эффективности аграрного сектора через объединение и оптимизацию сельскохозяйственных участков, а также на перераспределении сельскохозяйственной земельной собственности, включая земельные доли от мелких к более крупным товаропроизводителям, таким как парагосударственные агроформирования организационной и холдинговой конфигураций (parastatals) и фермерским хозяйствам товарно-рыночного типа, что во многом размывает основополагающие принципы частной собственности и рынка, а также приоритеты и пропорции рационального распределения земель между отраслями народного хозяйства.

Усилия же направленные на излишнюю регламентацию сложившегося в агросекторе положения зачастую могут затруднить свободное перераспределение сельхозземель между товаропроизводителями и повысить эффективность их использования. [1]

Ключевым аспектом здесь является развитие товарно-денежных отношений на платформе земельно-рыночных транзакций, так как данные процессы играют доминирующую роль, поскольку способствуют увеличению масштаба сельхозугодий и, следовательно, повышению эффективности их эксплуатации.

В агросекторе страны наблюдается закономерность объединения сельхозземель через товарные и денежные связи, которые реализуются в виде земельно-рыночных операций, что имплементируется парагосударственными агроформированиями организационной и холдинговой конфигураций (parastatals) и фермерскими хозяйствами товарно-рыночного типа, приведшее к устойчивому и непрерывному росту стоимости сельхозземель благодаря увеличению земельной ренты. Тренды, о которых идет речь, были выявлены и закреплены в разных регионах страны, включая Орловщину.

В 2024 г площадь сельхозземель в данном регионе достигла 2034,9 тыс.га, что составляет 82,5% от генерального

пространства Орловской области. Если сравнить с 1990 г., то можно заметить, что величина этих земель сократилось на 261,7 тыс. га – с 2296,6 тыс. га до 2035,2 тыс.га, что равноценно редукции на 11,4% (рисунки 1, 2, 3). [5]

В 2024 г. процентное соотношение сельхозземель в общей территории региона регрессировало по сравнению с 1990 г. на 10,7 п.п., с 93,2% до 82,5%.

Пространство же населенных пунктов резко прогрессировало, достигнув значения почти десять раз.

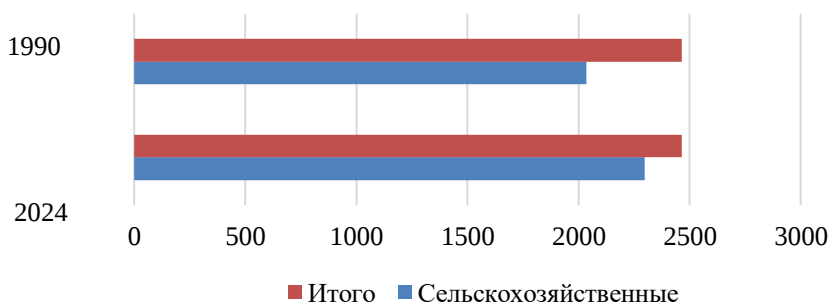


Рисунок 1 – Динамика площади земель Орловской области в 1990-2024 гг.[7]., тыс.га

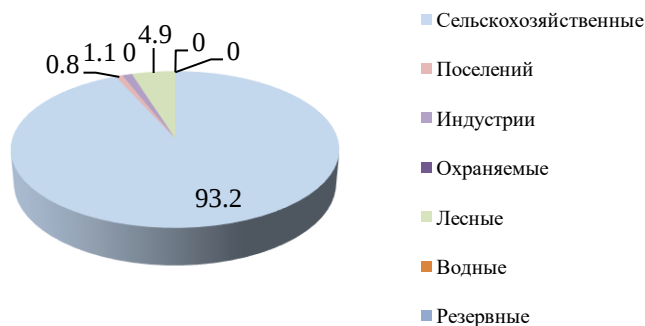


Рисунок 2 – Структура земельного фонда Орловской области в 1990 г., %

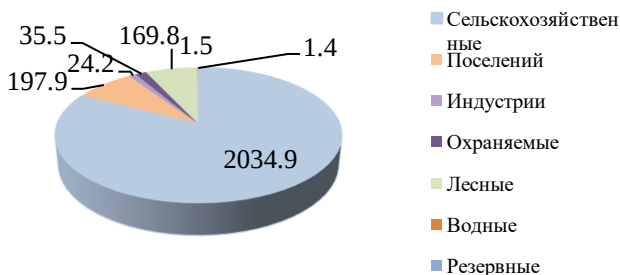


Рисунок 3 – Структура земельного фонда Орловской области в 2024 г., %

В 2024 г., по сравнению с 1990 г., доля населенных пунктов в общем пространстве региона выросла на 7,2 п.п. В 2024 г. распределение земресурсов выглядело следующим образом: государственная и муниципальная земля составляла 965,0 тыс. га, что соответствовало 39,2% от общей площади региона. Частные земли составляли 1161,3 тыс. га, что соответствовало 47,1%. Земли, принадлежащие юрлицам, достигали 338,9 тыс.га, или 13,7%.

В 2024 г. государственная и муниципальная земля уменьшилась на 2,8 тыс.га сопоставительно 2020 г. В 2020 г. она составляла 967,8 тыс. га, а к 2024 г. сократилась до 965 тыс. га, что эквивалентно уменьшению на 0,3%.

Частные сельхозземучастки уменьшилась на 8,5 тыс. га, с 1169,8 тыс. га до 1161,3 тыс. га, что составляет 0,7%.

Земля юрлиц в 2024 г. увеличилась с 327,5 тыс.га на 11,4 тыс. га, достигнув показателя в 338,9 тыс. га, что составляет 3,5% от предыдущего уровня.

В сопоставлении с 2023 г. в 2024 г. государственная и муниципальная земля редуцировала с 965,5 тыс.га до 965 тыс.га на 0,5 тыс.га (0,1%), частная – с 1161,9 тыс.га до 1161,3 тыс.га на 0,6 тыс.га (0,1%), а юрлиц – прогрессировала с 337,8 до 338,9 тыс.га на 1,1 тыс.га (0,3%).

Исследование земельных операций показало, что в регионе доминировали операции с сельхозугодьями. Ключевыми фигурантами этих операций были

сельхозпредприятия организационной и корпоративной структур (parastatals), а также приватизированные крестьянские хозяйства товарно-фермерского типа, развитие которых основывается на объединении сельхозземель.

С 1994 по 2022 год количество приватизированных агрохозяйств в регионе уменьшилось на четверть, при этом их средний размер увеличился, что свидетельствует о положительной тенденции интеграции сельхозземель в агросекторе (рисунки 4, 5, 6).

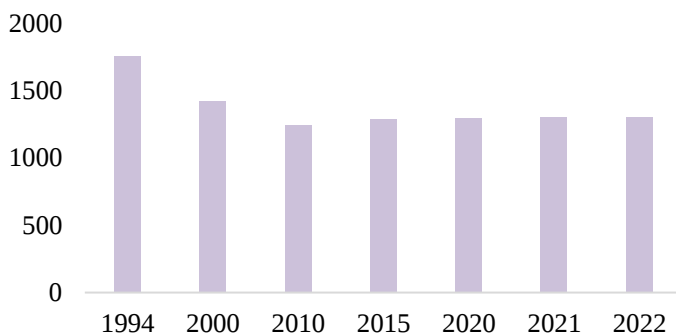


Рисунок 4 – Число крестьянских (фермерских) хозяйств в Орловской области в 1994-2022 гг., ед.

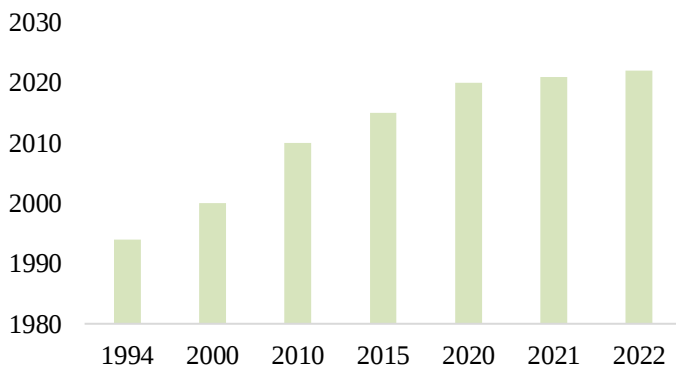


Рисунок 5 – Площадь крестьянских (фермерских) хозяйств в Орловской области в 1994-2022 гг., тыс.га

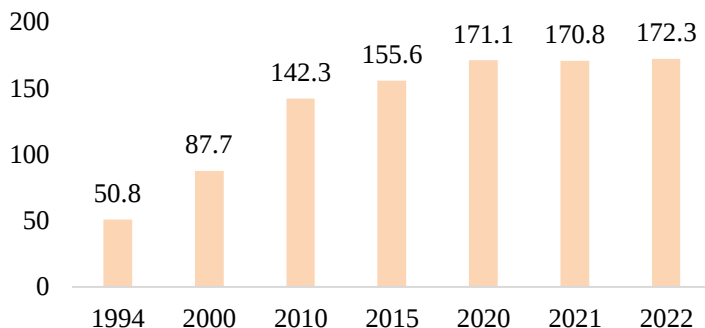


Рисунок 6 – Среднее пространство крестьянских (фермерских) хозяйств в Орловской области в 1994-2022 гг., га

В период с 2020 по 2023 гг. в регионе наблюдался процесс объединения сельхозземель. Это происходило на платформе развития рыночных сделок с сельхозземлями.

В 2020-2021 гг. удельный вес операций с аграрными землями, в которых участвовали юрлица, составил в среднем 74,7% (рисунки 7-12).

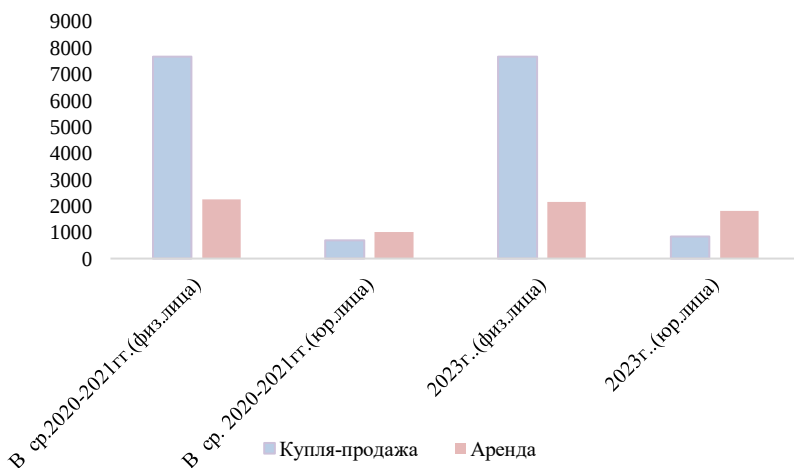


Рисунок 7 – Общее число сделок купли-продажи и аренды земель в Орловской области в 2020-2023 гг., ед.

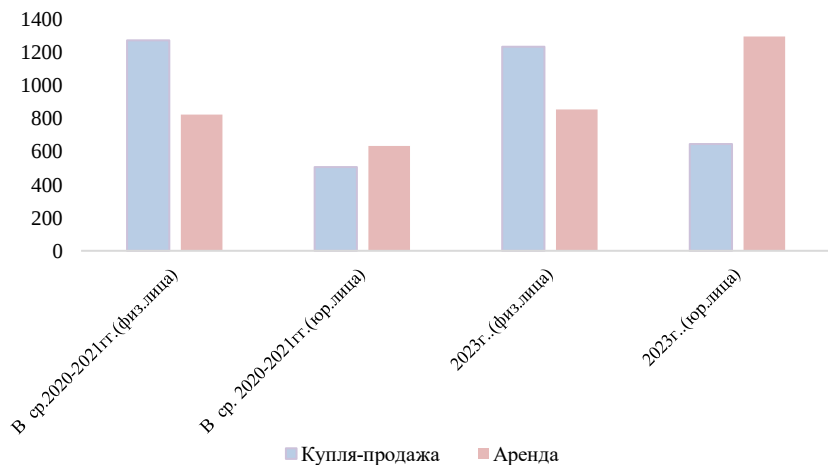


Рисунок 8 – Число сделок купли-продажи и аренды сельскохозяйственных земель в Орловской области в 2020-2023 гг., ед.



Рисунок 9 – Общее число сделок купли-продажи и аренды земель в Орловской области в 2020-2023 гг., га



Рисунок 10 – Число сделок купли-продажи и аренды сельскохозяйственных земель в Орловской области в 2020-2023 гг., га

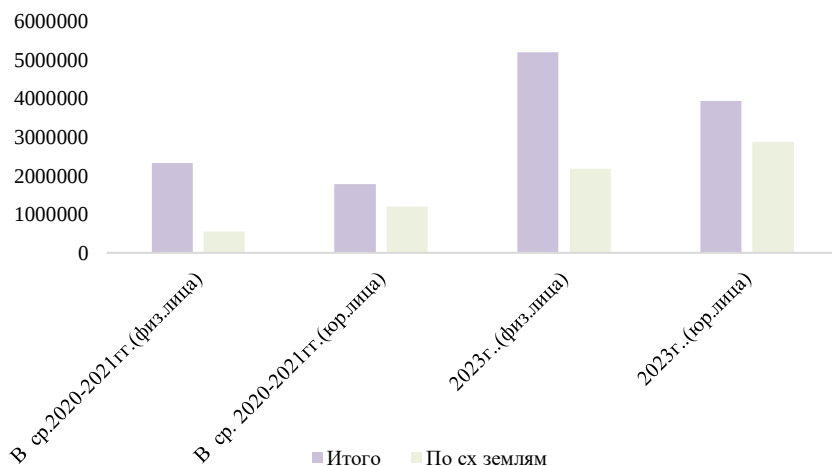


Рисунок 11 – Общая стоимость сделок купли-продажи земель в Орловской области, в т.ч. по сельскохозяйственным землям в 2020-2023 гг., тыс.руб.

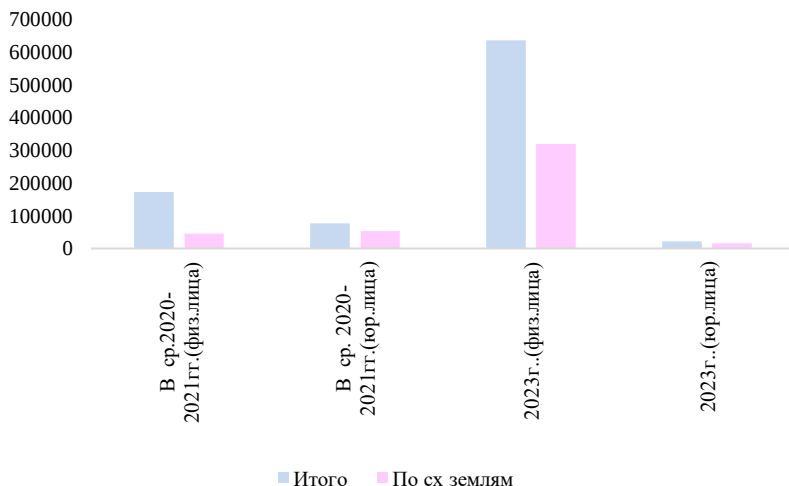


Рисунок 12 – Средняя стоимость сделок аренды земель Орловской области, в т.ч. сельскохозяйственных в 2020-2023 гг., руб./га

В 2023 г. уже 99,8% сельхозземель, которые стали объектом операций земельного рынка, были приобретены юрлицами.

В 2023 г. в Орловской области стоимость сельхозземель составила 73% от общей суммы сделок с земельными участками, заключенных юрлицами. Почти все земли, арендованные юрлицами, были классифицированы как сельскохозяйственные (99,0%), а удельный вес договоров на их аренду был равен 71,6%.

Удельный вес сельхозземель, которые юрлица включали в рыночные операции, увеличился с 97,9% до 99,8% сопоставимо в среднем с 2020-2021 гг., что означает прирост на 1,9 п.п. Стоимость сделок с сельхозземлями выросла с 67,5% до 73,0%, что составляет увеличение на 5,5 п.п.

В 2023 г. удельный вес соглашений юрлиц на аренду сельхозземель увеличилась до 71,6%, что на 8 п.п. больше, чем в 2020–2021 годах, когда этот показатель составлял 63,6%.

Основой для расширения интеграции сельхозземель является формирование их равновесных цен на платформе

взаимодействия факторов спроса и предложения. Сельхозугодья будут перераспределены в пользу успешных сельхозтоваропроизводителей, что станет мощным катализатором повышения эффективности сельского хозяйства [6,7].

Для этого необходимо совершенствовать систему регулирования земельных и рентных отношений на платформе рентного детерминизма [6], уделяя особое внимание улучшению механизмов земельного налога, арендных платежей, сельхозипотеки, а также компенсаций и возмещений ущерба, который наносится сельхозтоваропроизводителям в случае незаконного изъятия или загрязнения их земель. Практическая реализация данного подхода определяется и ограничивается возможностями развития аукционной и биржевой торговли сельхозземлями [8].

Верификация стоимости сельхозземель осуществляется через формирование базовых цен в земельной аукционной торговле, что эквивалентно капитализированной земельной ренте с принятием во внимание фундаментальных макроэкономических драйверов [9].

Эффективным способом объединения сельскохозяйственных земель является также развитие биржевой торговли опционами на земельные участки. Торговля сельхозземлей на аукционах и опционных биржах тесно связана, так как базовая цена, установленная на земельном аукционе, не всегда полностью отражает текущие условия земельного сельскохозяйственного рынка и влияние факторов спроса и предложения на аграрные земли.

Список использованных источников и литературы:

[1] Федеральный закон от 24 июля 2002 года №101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения». URL: <https://garant.ru>

[2] Борисова Т.Ю., Шамин А.Е. Воспроизводство и использование земель сельскохозяйственного назначения на региональном уровне // Вестник НГИЭИ. 2023. – №11(150). – С.77-89.

[3] Быкова Е.Н. Государственное регулирование

негативных инфраструктурных экстерналий в системе земельных отношений // Вопросы экономики. 2024. – №2. – С. 125-144

[4] Макурина Ю.А., Шелковников С.А. Управление развитием сельских территорий (на материалах Новосибирской области). – Новосибирск. ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023-235 с.

[5] Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Орловской области за 2023 г. – Орел: Управление государственной регистрации, кадастра и картографии по Орловской области, 2024.URL: <http://ftp.rosreestr.ru>;

[6] Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А. К вопросу о развитии рынка сельскохозяйственных земель на платформе рентного детерминизма // Финансовые рынки и банки. 2025. – №10. – С. 396-401.

[7] Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А. Консолидация земель и рентное регулирование в сельском хозяйстве. – Москва: Русайнс, 2022. – 133 с.

[8] Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А. Экономика и организация сельскохозяйственного производства: учебник. – Москва: КноРус, 2021. – 418 с.

[9] Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А. Экономика и организация сельскохозяйственного производства: практикум. – Москва: КноРус, 2023. – 378 с.

© А.Э. Сагайдак, А.А. Сагайдак, 2026

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.А. Бритова,
магистрант напр. «Юриспруденция»,
науч. рук.: С.Е. Тимошенко,
к.ю.н., доц.,
Сибирский юридический университет,
г. Омск, Российская Федерация.

ПРОКУРОРСКИЙ НАДЗОР ЗА ЗАКОННОСТЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАТИВНО- РОЗЫСКНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация: в статье рассмотрен порядок проведения оперативно-розыскной деятельности, критерии оценивания законности проведения оперативно-розыскной деятельности, полномочия прокурора в рамках надзора за результатами ОРД.

Ключевые слова: оперативно-розыскная деятельность, результаты оперативно-розыскной деятельности, прокурорский надзор, законность.

Оперативно-розыскная деятельность (далее – ОРД) представляет собой комплекс мероприятий, направленных на выявление, предупреждение и пресечение преступлений, а также на розыск лиц, скрывающихся от органов предварительного следствия и суда.

При этом результаты ОРД должны быть в обязательном порядке задокументированы, что согласно статье 10 Федерального закона «Об оперативно розыскной деятельности» (далее – ФЗ «Об ОРД»), осуществляется путем составления оперативно-служебных документов, а также формирования и ведения дел оперативного учета. Согласно пп. 1-6 ч. 1 ст. 7 ФЗ «Об ОРД» заводятся дела оперативного учета, при наличии оснований, предусмотренных в целях собирания и систематизации сведений, проверки и оценки результатов ОРД, а также принятия на их основе соответствующих решений органами, осуществляющими ОРД.

Так, результаты ОРД могут служить основанием для

возбуждения уголовных дел, предъявления обвинений и принятия процессуальных решений, поэтому их законность и достоверность подлежат строгому контролю. Однако оперативные сведения не являются заведомо достоверными, поскольку носят вероятностный характер и требуют дальнейшей проверки.

Одним из важных элементов контроля в обеспечении законности при использовании результатов оперативно-розыскной деятельности является прокурорский надзор.

Прокурорский надзор за законностью использования результатов ОРД регулируется на основании положений Уголовно-процессуального кодекса РФ, статьи 21 Федерального закона «Об оперативно-розыскной деятельности» и соответствующими нормативными актами прокуратуры: Приказом Генпрокуратуры России от 20.01.2017 №13 "О внесении изменений в приказ Генерального прокурора Российской Федерации от 15.02.2011 №33 «Об организации прокурорского надзора за исполнением законов при осуществлении оперативно-розыскной деятельности», Указанием Генпрокуратуры России №387/49, МВД России №1/7985, СК России №1/218, ФСБ России №23, ФТС России N 266-р от 23.07.2020 «Об усилении прокурорского надзора и ведомственного контроля за органами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность, дознание и предварительное следствие по уголовным делам о преступлениях в сфере предпринимательской деятельности».

В соответствии со статьей 29 Федерального закона «О прокуратуре Российской Федерации», элементами предмета прокурорского надзора за исполнением законов в ОРД являются соблюдение прав и свобод человека и гражданина при осуществлении ОРД и законность решений, принимаемых органами, осуществляющими ОРД. Обобщения прокурорско-надзорной практики свидетельствуют о наличии нарушений, допускаемых оперативно розыскными службами при документировании оперативно-розыскных мероприятий (далее ОРМ) и ОРД.

Анализ практики прокурорского надзора выявляет широкий круг нарушений, допускаемых оперативно-

розыскными службами при ведении оперативно-розыскной деятельности. В информационных письмах Генеральной прокуратуры РФ приводятся конкретные примеры таких нарушений, среди которых:

- формальное и несистемное планирование оперативно-розыскных мероприятий (ОРМ), зачастую не проводимых или осуществляемых не полностью;
- несоответствие целей и задач, фактически проводимых ОРМ требованиям оперативно-розыскной деятельности;
- нарушения в порядке санкционирования и оформления документов на проведение ОРМ;
- нарушение конституционных прав граждан во время проведения оперативных мероприятий;
- проведение ОРМ без достаточных и надлежащих оснований;
- использование провокационных методов со стороны оперативных сотрудников;
- отсутствие эффективного ведомственного контроля, обеспечивающего законность проведения ОРМ.

Таким образом, практика прокурорского надзора выявляет системные недостатки в организации и соблюдении правовых норм оперативно-розыскной деятельности.

Основными задачами прокурорского надзора в сфере использования результатов ОРД, на наш взгляд, являются:

1) Проверка законности получения результатов ОРД, т.е. проведение ОРМ и ОРД исключительно в предусмотренных законом формах и с соблюдением прав и свобод граждан.

2) Контроль за соответствием деятельности нормам Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации (далее УПК РФ) и специального законодательства, а именно проверка, на наличие нарушений при проведении ОРД, процессуальные сроки, порядок применения специальных средств и методы получения информации.

3) Предотвращение злоупотреблений и превышения полномочий. В случае выявления неправомерных действий со стороны оперативных органов прокурор принимает меры прокурорского реагирования: вносит представления, требует устранения нарушений, может приостанавливать незаконные

действия.

4) Обеспечение защиты прав и законных интересов граждан, т.к. использование результатов ОРД должно осуществляться с соблюдением конституционного принципа о неприкосновенности частной жизни, тайны переписки и телефонных разговоров.

5) Информирование руководства и судебных органов о наличии нарушений при получении доказательств, основанных на результатах ОРД, и заявление ходатайства об исключении недопустимых доказательств в процессе.

Например, если решение о возбуждении уголовного дела принято на основании представленных результатов ОРД или в материалах уголовного дела имеются доказательства, которые были основаны на результатах проведения ОРМ, то прокурор оценивает законность документирования, решений соответствующих должностных лиц оперативно-розыскных органов и органов предварительного расследования, а также соблюдение процедуры представления результатов ОРД в органы предварительного расследования, законность и допустимость доказательств, основанных на таких результатах. Результаты, полученные с нарушением законодательства, не могут использоваться в уголовном процессе.

Кроме того, прокурору следует устанавливать соответствие представленных оперативных материалов требованиям УПК РФ, которые предъявляются к доказательствам по уголовному делу, и достигается это проверкой закрепленных в УПК РФ обстоятельств, а именно:

- согласно ст. 73 УПК РФ относятся ли полученные оперативные сведения к предмету доказывания по данному уголовному делу;

- на основании ст.ст. 74, 75, 87 УПК РФ содержат ли полученные оперативные сведения указание на источник получения доказательства или предмета, который стал доказательством по данному уголовному делу;

- на основе оперативных сведений сформированы ли уголовно процессуальные доказательства: вещественные доказательства, иные документы, показания свидетелей и потерпевших, другие доказательства (ст.ст. 74, 78, 79, 81, 84

УПК РФ и др.);

- в рамках ст. 87 УПК РФ в условиях уголовного судопроизводства могут быть проверены доказательства, основанные на результатах ОРД;

- соответствуют ли требованиям достоверности и допустимости, предусмотренные ст.ст. 75, 88 УПК РФ полученные доказательства.

Также при осуществлении прокурорского надзора за соблюдением законов оперативно-розыскными органами, прокуроры обладают определёнными полномочиями, которые одновременно являются их правом и обязанностью:

- знакомиться с представленными подлинными оперативно-служебными документами, включающими дела оперативного учёта, материалы оперативно-розыскных мероприятий с использованием оперативно-технических средств, а также учётно-регистрационную документацию и ведомственные нормативные правовые акты, регулирующие порядок проведения оперативно-розыскных мероприятий;

- требовать устранения выявленных нарушений закона по делам оперативного учёта и иным оперативно-служебным материалам;

- опротестовывать нормативные правовые акты, противоречащие закону, органы, выполняющие оперативно-розыскную деятельность, а также постановления и иные решения их должностных лиц;

- получать письменные объяснения от должностных лиц оперативно-розыскных органов по выявленным нарушениям закона;

- при обнаружении нарушений уголовного законодательства в рамках полномочий, установленных уголовно-процессуальным законом, выносить мотивированное постановление либо направлять требование об передаче результатов оперативно-розыскной деятельности в следственные органы или органы дознания для решения вопроса о возбуждении уголовного преследования;

- вносить представления об устранении допущенных нарушений закона должностными лицами органов, осуществляющих оперативно-розыскную деятельность.

Таким образом, прокурор может выявить факт нарушения законодательства при осуществлении ОРД и при отсутствии жалобы лица, чьи права нарушены. В связи с чем прокурорский надзор обеспечивает законность и обоснованность использования результатов ОРД, защищая права граждан и гарантируя, что данные мероприятия не станут основанием для незаконного преследования. Объективно наиболее эффективным средством установления законности в процессе осуществления ОРД является прокурорский надзор. Эффективный контроль со стороны прокуратуры способствует поддержанию баланса между необходимостью раскрывать преступления и защитой конституционных прав личности.

Однако в законодательстве нет детального перечня полномочий прокурора в этой сфере, лишь перечисляются категории документов, подлежащих представлению прокурору, но не регламентируются конкретные способы выявления нарушений закона и меры прокурорского реагирования.

Прокурорский надзор за оперативно-розыскной деятельностью имеет широкий спектр и сопровождается множеством недостатков, которые необходимо устранить, повысив эффективность работы прокуратуры. Как представляется, прокурорам сложно в полной мере проводить комплексный надзор за деятельностью оперативных подразделений. Полагаем, что причиной тому гражданско-правовое направление подготовки, по которому обучаются указанные должностные лица, в связи с чем знаний об особенностях оперативно-розыскной деятельности у работников органов прокуратуры недостаточно.

Список использованных источников и литературы:

[1] "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // СПС Консультант Плюс

[2] Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 №174-ФЗ (в действующей редакции) // Собрание законодательства РФ. – 24.12.2001. – №52 (ч. I). – Ст. 208-210.

[3] Федеральный закон 12.08.1995 №144-ФЗ «Об оперативно-розыскной деятельности» // СПС Консультант Плюс

[4] Федеральный закон от 17.01.1992 N 2202-I (ред. от 29.12.2025) «О прокуратуре Российской Федерации» // СПС Консультант Плюс

[5] Приказ МВД России, Министерства обороны РФ, ФСБ России, Федеральной службы охраны РФ, Федеральной таможенной службы, Службы внешней разведки РФ, Федеральной службы исполнения наказаний, Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков, Следственного комитета РФ от 27 сентября 2013 г. №776/703/509/507/1820/42/535/398/68 «Об утверждении Инструкции о порядке представления результатов оперативно-розыскной деятельности органу дознания, следователю или в суд» // СПС Консультант Плюс

[6] Приказ Генпрокуратуры России от 20.01.2017 N 13 "О внесении изменений в приказ Генерального прокурора Российской Федерации от 15.02.2011 N 33 «Об организации прокурорского надзора за исполнением законов при осуществлении оперативно-розыскной деятельности» // СПС Консультант Плюс

[7] Указание Генпрокуратуры России №387/49, МВД России №1/7985, СК России №1/218, ФСБ России №23, ФТС России N 266-р от 23.07.2020 "Об усилении прокурорского надзора и ведомственного контроля за органами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность, дознание и предварительное следствие по уголовным делам о преступлениях в сфере предпринимательской деятельности" // СПС Консультант Плюс

[8] Прокурорский надзор за исполнением законов в оперативно-розыскной деятельности: курс лекций для бакалавриата / Е.Л. Никитин, Г.В. Дытченко. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры Российской Федерации, 2016 – 144 с.

© Е.А. Бритова, 2026

*А.А. Пономаренко,
студентка 3 курса
напр. «Юриспруденция»,
науч. рук.: Л.А. Храмкова,
ст. преподаватель кафедры ГПиП
ЧОУ ВО «Таганрогский институт
управления и экономики»,
г. Таганрог, Российская Федерация*

ПРАВОВОЙ СТАТУС ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ

Аннотация: данная статья посвящена анализу правового статуса индивидуального предпринимателя (ИП) в Российской Федерации. В ней рассматриваются его производный характер от правового статуса физического лица, ключевое значение государственной регистрации как правообразующего фактора, а также специфические права, обязанности и ответственность ИП. Кроме того, в тексте освещаются вопросы выбора режима налогообложения и порядок прекращения предпринимательской деятельности.

Ключевые слова: статус, законодательство, предпринимательская деятельность, правовой характер.

Правовой статус индивидуального предпринимателя (ИП) представляет собой одну из фундаментальных категорий российского гражданского и предпринимательского права, определяющую особое положение гражданина, обладающего специальной правосубъектностью для ведения хозяйственной деятельности. Этот статус включает в себя элементы правового положения физического лица и субъекта предпринимательской деятельности.

Возникновение правового статуса индивидуального предпринимателя имеет производный характер от общего правового статуса гражданина. В соответствии со статьей 23 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ), гражданин вправе заниматься предпринимательской деятельностью без образования юридического лица с момента

государственной регистрации в этом качестве [1].

Ключевым правообразующим фактором выступает акт регистрации, осуществляемый в порядке, установленном Федеральным законом №129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» [2]. С этого момента физическое лицо приобретает дополнительную, специальную правоспособность, позволяющую ему на законных основаниях систематически извлекать прибыль от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг. Важно подчеркнуть, что государственная регистрация не наделяет гражданина новыми гражданскими правами, а лишь легализует его деятельность, придавая ей публичную признанность и включая в сферу государственного контроля. При этом сохраняется и общая правоспособность физического лица, что порождает параллельное существование двух статусов в одном лице.

Индивидуальный предприниматель выступает в качестве самостоятельного субъекта налоговых правоотношений, что закреплено Налоговым кодексом РФ (НК РФ) [3]. Он вправе выбирать приемлемый режим налогообложения (общую систему, упрощенную систему, патент и т.д.), что является существенным преимуществом, позволяющим оптимизировать фискальную нагрузку. Однако центральным элементом содержания статуса является право на осуществление предпринимательской деятельности свободно, если это не ограничено федеральным законом, что прямо вытекает из конституционных гарантий единства экономического пространства, поддержки конкуренции и свободы экономической деятельности (статья 8 Конституции РФ) [4].

Вместе с правами, правовой статус индивидуального предпринимателя отягощен значительным объемом обязанностей, носящих как частноправовой, так и публично-правовой характер. Ключевой частноправовой обязанностью является самостоятельная имущественная ответственность по своим обязательствам всем принадлежащим ему имуществом, за исключением имущества, на которое в соответствии с гражданским процессуальным законодательством не может

быть обращено взыскание. Эта норма отличает ИП от участников юридических лиц, несущих, как правило, риск убытков лишь в пределах своих вкладов.

Завершающим элементом правового статуса является порядок прекращения деятельности в качестве индивидуального предпринимателя. Прекращение может быть добровольным, по заявлению самого гражданина, или принудительным, по решению суда, например, в связи с банкротством или неоднократными грубыми нарушениями закона. Добровольное прекращение осуществляется путем подачи заявления в регистрирующий орган по форме, утвержденной законодательством. С момента внесения записи в ЕГРИП о прекращении деятельности статус ИП утрачивается, но это не снимает с гражданина ответственности по обязательствам, возникшим в период предпринимательства [5]. Он продолжает нести ее как физическое лицо в пределах общего срока исковой давности (три года). Также важным аспектом является обязанность по завершению всех налоговых и отчетных процедур, сдаче финальных деклараций и уплате недоимок.

В заключение следует отметить, что правовой статус индивидуального предпринимателя в России представляет собой динамичную конструкцию, направленную на упрощение доступа граждан к предпринимательству при сохранении необходимого уровня публичного контроля и защиты интересов контрагентов. Его двойственная природа, сочетающая в одном лице физическое лицо и хозяйствующего субъекта, порождает как преимущества (простота регистрации и управления, льготные налоговые режимы), так и существенные риски (неограниченная имущественная ответственность).

Список использованных источников и литературы:

[1] Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон от 30.11.1994 №51-ФЗ (ред. от 31.07.2025): [принят Государственной Думой 21 октября 1994 года]. Государственная система правовой информации: Официальный интернет портал правовой информации.

[2] О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей: Федеральный закон от

08.08.2001 №129-ФЗ (ред. от 31.07.2025): [принят Государственной Думой 13 июля 2001 года, одобрен Советом Федерации 20 июля 2001 года]. Государственная система правовой информации: Официальный интернет портал правовой информации. 2005-2025 гг.

[3] Налоговый кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.1998 №146-ФЗ (ред. от 28.11.2025): [принят Государственной Думой 16 июля 1998 года]. Государственная система правовой информации: Официальный интернет портал правовой информации.

[4] Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.), с учётом поправок, внесённых федеральными конституционными законами о поправке к Конституции РФ от 30 декабря 2008 г. №6-ФКЗ, от 30 декабря 2008 г. №7-ФКЗ, от 5 февраля 2014 г. №2-ФКЗ, от 21 июля 2014 г. №11-ФКЗ, от 14 марта 2020 г. №1-ФКЗ, с учётом включения новых субъектов РФ, внесённых федеральными конституционными законами от 4 октября 2022 г. №5-ФКЗ, от 4 октября 2022 г. №6-ФКЗ, от 4 октября 2022 г. №7-ФКЗ, от 4 октября 2022 г. №8-ФКЗ – Текст: электронный. // Государственная система правовой информации: Официальный интернет портал правовой информации. 2005-2025 гг.

[5] Акинфиева В.В. Предпринимательское право: учебник / В.В. Акинфиева [и др.]. – 2-е изд. – Москва: Статут, 2023. – 482 с. – ISBN 978-5-8354-1963-0. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

© А.А. Пономаренко, Л.А. Храмкова, 2026

*А.А. Пономаренко,
студентка 3 курса
напр. «Юриспруденция»,
науч. рук.: О.В. Яценко,
зав. кафедрой ТуИГиП,
кандидат юридических наук, доцент,
ЧОУ ВО «Таганрогский институт
управления и экономики»,
г. Таганрог, Российская Федерация*

ГОСУДАРСТВО КАК ОСНОВНОЙ СУБЪЕКТ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРАВА

Аннотация: данная статья посвящена ключевой роли государства как основного субъекта международного права. В ней раскрывается объективный характер его правосубъектности, возникающей при наличии классических признаков государства, и разъясняется фундаментальное значение принципа государственного суверенитета. Кроме того, рассматриваются конкретные права и обязанности государств, а также политико-правовое значение международного признания.

Ключевые слова: государство, суверенитет, роль, международные отношения, субъект, территория.

Международное право, как система правовых норм, регулирующих отношения между различными участниками международного общения, базируется на понятии субъекта. Субъект международного права – это носитель международных прав и обязанностей, возникающих в соответствии с общими нормами международного права либо предписаниями международно-правовых актов. Среди множества субъектов, таких как международные межправительственные организации, нации, борющиеся за самоопределение, и в ограниченной мере физические лица, именно государство занимает центральное, основополагающее место. Исторически международное право формировалось как право межгосударственное, и, несмотря на динамичное развитие системы международных отношений, государство сохраняет за собой роль первичного, суверенного и

ключевого участника. Его правосубъектность является универсальной, исходной и не зависящей от воли других субъектов, что предопределяет его уникальный статус и функции в глобальной правовой системе.

Правосубъектность государства в международном праве носит объективный характер. Она возникает не в результате какого-либо международного акта признания, а в силу самого факта существования государства, обладающего определенными юридическими признаками. Эти классические признаки, сформулированные еще в Конвенции Монтевидео 1933 года о правах и обязанностях государств, включают в себя: постоянное население, определенную территорию, собственное правительство и способность вступать в отношения с другими государствами [1]. Именно государство, в лице своих высших органов власти, обладает полномочием самостоятельно, в полном объеме и на высшем уровне участвовать в международном диалоге, заключать договоры, объявлять войну и устанавливать мир, нести ответственность за нарушения международного права. Эта самостоятельность проистекает из государственного суверенитета.

Суверенитет представляет собой неотъемлемый признак государства как субъекта международного права. Он означает верховенство государственной власти внутри страны и ее независимость во внешней сфере. Суверенитет является тем фундаментальным принципом, который обеспечивает равенство всех государств перед законом, независимо от их размера, экономической или военной мощи. Принцип суверенного равенства государств закреплен в Уставе ООН [2]. Из него вытекает право государств свободно выбирать свои политические, экономические, социальные и культурные системы, неприкосновенность их территориальной целостности и политической независимости. Однако суверенитет в международном праве не является абсолютным. Он предполагает уважение суверенитета других государств и соблюдение общепризнанных норм и принципов международного права.

Правосубъектность государства проявляется в конкретных правах и обязанностях. К основным правам традиционно

относят право на суверенное равенство и независимость, право на самооборону, индивидуальную и коллективную, право на участие в создании норм международного права, право на установление дипломатических и консульских отношений, право быть членом международных организаций [3]. Обязанности государства так же значимы: обязанность воздерживаться от угрозы силой или ее применения против территориальной неприкосновенности или политической независимости других государств, обязанность мирного разрешения международных споров, обязанность невмешательства во внутренние дела иных государств, обязанность сотрудничать с другими государствами в решении международных проблем, обязанность добросовестно выполнять принятые на себя международные обязательства. Именно через реализацию этих взаимосвязанных прав и обязанностей осуществляется ежедневное функционирование международного правопорядка.

Вопрос международного признания тесно связан с правосубъектностью государства. Хотя, как отмечалось, правосубъектность возникает объективно, акт признания со стороны других государств имеет важнейшее политическое и правовое значение. Признание является односторонним добровольным актом государства, посредством которого оно констатирует наличие у нового образования всех необходимых признаков государства и выражает готовность рассматривать его как субъект международного права, вступать с ним в официальные отношения [4]. Признание может быть полным и окончательным или временным, неполным, но в любом случае оно не создает государство, а лишь облегчает реализацию его правосубъектности на международной арене, открывая доступ к участию в договорах, международных организациях и дипломатическому общению.

Таким образом, государство сохраняет статус основного субъекта международного права благодаря своей первичной, универсальной и суверенной правосубъектности. Оно служит главным элементом международно-правовых норм, центральным участником международных отношений, ключевым гарантом соблюдения этих норм и основным

субъектом ответственности. Несмотря на усложнение системы международных отношений и появление новых участников, государство продолжает оставаться ее краеугольным камнем, от эффективности и правомерности действий которого в конечном счете зависит стабильность и правопорядок во всем мире.

Список использованных источников и литературы:

[1] О правах и обязанностях государств: конвенция (г. Монтевидео, 26 декабря 1933 г. Вступила в силу 26 декабря 1936 г.)

[2] Устав Организации Объединенных Наций (Принят в г. Сан-Франциско 26.06.1945) (с изм. и доп. от 20.12.1971)

[3] Красиков Д.В. Международное право: учебно-методическое пособие / Д.В. Красиков, Н.Н. Липкина. – Саратов: Издательство Саратовской государственной юридической академии, 2024. – 112 с. – ISBN 978-5-7924-2028-1. – Текст: электронный

[4] Абашидзе А.А. Международное право: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Юриспруденция» / А.Х. Абашидзе, К.К. Гасанов, Н.Д. Эриашвили [и др.]; под редакцией А.Х. Абашидзе, К.К. Гасанова. – 4-е изд. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2023. – 519 с. – ISBN 978-5-238-03025-8. – Текст: электронный

© А.А. Пономаренко, О.В. Яценко, 2026

*Е.Ю. Шулова,
студентка 2 курса
напр. «Юриспруденция»,
науч. рук.: Н.А. Чурсинова,
к.ф.н., и.о. зав. кафедрой гуманитарных и
социально-экономических дисциплин,
Всероссийский государственный университет
юстиции (РПА Минюста России),
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

ЭТИЧЕСКИЕ КОЛЛИЗИИ ПРИ ОКАЗАНИИ ПСИХИАТРИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ: МЕЖДУ ВРАЧЕБНОЙ ТАЙНОЙ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБЩЕСТВА

Аннотация: в статье анализируется одна из сложных биоэтических дилемм в психиатрии – противоречие между обязанностью врача хранить тайну и долгом предотвращать вред третьим лицам. Исследуются правовые основания для разглашения информации в российском законодательстве, включая Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан» и Закон «О психиатрической помощи». На основе сравнительно-правового и этико-философского анализа выявлены критерии и «пороговые значения» риска, оправдывающие нарушение тайны. Сделан вывод о необходимости разработки конкретных рекомендаций и алгоритмов для психиатров, позволяющих сбалансировать права пациента и общественную безопасность, избегая субъективизма.

Ключевые слова: биоэтика, врачебная тайна, конфиденциальность, психиатрическая помощь, общественная безопасность, этическая коллизия, риск причинения вреда.

Ядро терапевтического альянса в психиатрии, как и в любой другой области медицины, составляет принцип конфиденциальности, закрепленный в понятии «врачебная тайна». Пациент должен быть уверен, что информация о состоянии его здоровья, диагнозе, лечении и личных обстоятельствах не станет достоянием третьих лиц без его прямого согласия. Это доверие является необходимым условием

для откровенности пациента, точной диагностики и эффективности лечения, мнение пациента не может быть полностью игнорировано – при патерналистской модели [1]. Однако специфика психических расстройств, при которых у пациента могут возникать суицидальные или агрессивные мысли, направленные на конкретных лиц или неопределенный круг людей, ставит перед психиатром беспрецедентную этическую проблему. С одной стороны, стоит обязанность хранить тайну, с другой – моральный и в некоторых юрисдикциях юридический долг предупреждения потенциальных жертв или правоохранительных органов.

Правовая база, регулирующая данный вопрос в России, в основном содержится в двух ключевых законах. Согласно п. 4 ч. 1 ст. 13 Федерального закона от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», разглашение врачебной тайны без согласия пациента допускается, в частности, «в целях информирования органов внутренних дел о поступлении пациента, в отношении которого имеются достаточные основания полагать, что вред его здоровью причинен в результате противоправных действий» [2]. Более конкретизированная норма представлена в ст. 9 Закона РФ от 02.07.1992 №3185-1 «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании». В части 4 данной статьи указано, что «сведения о наличии у гражданина психического расстройства, фактах обращения за психиатрической помощью и лечении в учреждении, оказывающем такую помощь, а также иные сведения о состоянии психического здоровья являются врачебной тайной, охраняемой законом» [3]. Однако часть 5 этой же статьи предусматривает исключения, разрешая предоставление сведений, составляющих врачебную тайну, без согласия гражданина «в целях обследования и лечения гражданина, не способного из-за своего состояния выразить свою волю», а также «при угрозе распространения инфекционных заболеваний, массовых отравлений и поражений».

Критический анализ этих норм выявляет их недостаточную определенность применительно к коллизии «предупреждения вреда». Прямой аналогии с американским

прецедентом *Tarasoff v. Regents of the University of California* (1976), установившим «долг предупреждения», в российском законодательстве нет [4]. Упоминание «противоправных действий» в законе №323-ФЗ скорее относится к ситуациям, когда пациент уже стал жертвой, а не потенциальным лицом, совершающим противоправные действия. Формулировка «угроза... массовых поражений» из закона о психиатрической помощи может быть интерпретирована расширительно, но она явно не рассчитана на ситуацию угрозы одному конкретному лицу, что является наиболее частым клиническим сценарием. Таким образом, законодатель оставляет значительное пространство для профессионального и этического усмотрения врача.

С этической точки зрения в данной ситуации сталкиваются несколько фундаментальных принципов биоэтики, сформулированных Т. Бичампом и Дж. Чилдрессом: уважения автономии пациента требует соблюдения его права на конфиденциальность и контроль над информацией о себе; непричинения вреда обязывает врача не совершать действий, которые могут ухудшить положение пациента. Разглашение тайны может привести к стигматизации, социальным последствиям (потере работы, распаду семьи), дискредитации доверия к психиатрии в целом и отказу пациента от дальнейшего лечения; благодеяния ориентирует на действия во благо пациента. Иногда предупреждение пациента о необходимости госпитализации или более интенсивного лечения (включая недобровольные меры) может рассматриваться как акт благодеяния по отношению к нему самому, предотвращающий совершение им неправомерного поступка; справедливости смещает фокус с индивида на общество, требуя учитывать права и безопасность потенциальных жертв, которые также имеют право на защиту [5].

Конфликт между этими принципами не имеет абсолютного разрешения. Утилитаристский подход, стремящийся к максимизации блага для наибольшего числа людей, может оправдать нарушение тайны ради спасения жизни невинного третьего лица [6]. Деонтологический подход,

делающий акцент на долге и правилах (в данном случае – правиле конфиденциальности), будет сопротивляться такому нарушению, если оно не прописано в четких исключениях. Врач-психиатр оказывается в ситуации, где любой выбор сопряжен с моральными издержками.

Ключевым вопросом для врача становится оценка степени реальности и непосредственности угрозы. Мировая практика и клинические рекомендации предлагают учитывать ряд критериев для оценки риска насильственных действий: конкретность угрозы, план и средства, история поведения, характер психического расстройства, контекст и контролирующие факторы.

Только совокупная оценка этих факторов, а не одно лишь высказывание пациента, может служить основанием для принятия исключительного решения о нарушении конфиденциальности.

Этическая коллизия между врачебной тайной и общественной безопасностью при оказании психиатрической помощи представляет собой неизбежный и крайне сложный аспект профессиональной деятельности. Российское законодательство задает общие рамки, но оставляет разрешение конкретных случаев на усмотрение врача, возлагая на него тяжелое бремя этического выбора.

Для минимизации субъективизма и правовой уязвимости как врачей, так и пациентов необходима дальнейшая разработка и внедрение в клиническую практику:

- 1) Детализированных национальных клинических рекомендаций (протоколов), которые бы содержали алгоритм действий врача при угрозе причинения вреда со стороны пациента, включая поэтапную оценку риска, возможные варианты вмешательства (добровольная госпитализация, усиление терапии) и четкие критерии для обращения в правоохранительные органы;

- 2) Обязательного мультидисциплинарного консилиума (с участием клинического психолога, юриста учреждения, главного врача) при принятии решения о разглашении информации без согласия пациента;

- 3) Создания защищенных каналов коммуникации между

психиатрическими службами и органами внутренних дел для передачи минимально необходимой информации в ситуациях, представляющих реальную опасность;

4) Активной просветительской работы с пациентами о пределах конфиденциальности еще на этапе установления терапевтических отношений («правило конфиденциальности»), что повышает прозрачность и может укрепить доверие.

Только комплексный подход, сочетающий четкие правовые ориентиры, этически выверенные клинические алгоритмы и постоянный профессиональный диалог, позволит найти тот самый хрупкий баланс между защитой приватности самого уязвимого пациента и обеспечением безопасности общества, частью которого он является.

Список использованных источников и литературы:

[1] Иванова А.В. Требования биоэтики в практической психиатрии / CyberLeninka. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/trebovaniya-bioetiki-v-prakticheskoy-psihiatrii> (дата обращения: 20.01.2026)

[2] Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 24.04.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2011. – №48. – Ст. 6724.

[3] Закон РФ от 02.07.1992 №3185-1 «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании»: статья 9 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1992. – №27. – ст. 1600

[4] Appelbaum P.S. Tarasoff and the Clinician: Problems in Fulfilling the Duty to Protect // American Journal of Psychiatry. – 1985. – Vol. 142. – №4. – Pp. 425-429.

[5] Бичамп Т., Чилдресс Дж. Принципы биомедицинской этики // В сборнике: Проблемы этики и психологии здоровья. – М.: Наука, 1981. – С. 66-91.

[6] Mill J.S. Utilitarianism. – L.: Parker, Son, and Bourn, 1863. – 110 p.

© Е.Ю. Шулова, 2026

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Е.Д. Васенькина,

преподаватель,

ГБПОУ КО «Сосенский политехнический техникум»,

г. Сосенский, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И СОЦИАЛЬНО- ЭТИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Аннотация: в представленной работе осуществляется комплексный анализ интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) с целью конструирования индивидуализированных образовательных маршрутов. Центральное внимание уделяется функционированию адаптивных платформ, систем интеллектуальной аналитики учебной деятельности и генеративных моделей в контексте их влияния на когнитивные и мотивационные аспекты обучения [1, 5]. Наряду с выявлением дидактических преимуществ, скрупулезно исследуются барьеры внедрения, включая цифровое неравенство, проблемы корректности учебных данных и комплекс этических дилемм, связанных с прозрачностью алгоритмов и защитой персональной информации [4, 8]. Итогом анализа является набор практико-ориентированных предложений, направленных на обеспечение ответственного и педагогически обоснованного использования ИИ в образовании, с учетом принципов человеко-ориентированного дизайна [3, 10].

Ключевые слова: искусственный интеллект в педагогике, индивидуализация обучения, адаптивные образовательные технологии, анализ образовательных данных, этика цифровой среды, большие языковые модели (LLM).

Современный этап развития образовательных систем характеризуется поиском механизмов преодоления ограничений конвейерной, «усредненной» модели обучения, недостаточно

гибкой для учета уникальных познавательных особенностей каждого учащегося. В этом контексте алгоритмы искусственного интеллекта выступают в роли катализатора, способного трансформировать образовательную среду в направлении ее «персонализации по запросу» [1]. Повышенная актуальность темы продиктована лавинообразным распространением инструментов на основе ИИ, особенно генеративного, в учебный процесс, что опережает формирование адекватных педагогических и нормативных оснований для их оценки и применения [2, 6]. Новизна данного исследования заключается в синтетическом подходе, объединяющем анализ технологического инструментария (включая быстроразвивающийся сегмент LLM), оценку его непосредственного дидактического воздействия и изучение формирующегося комплекса социально-этических и управленческих рисков, что позволяет предложить многомерную картину происходящей трансформации [7]. В основе работы лежит методология критического аналитического обзора, охватывающего релевантные научные публикации, аналитические отчеты ведущих образовательных организаций и документально подтвержденные кейсы интеграции ИИ за последние пять лет. Источниковой базой послужили международные реферативные базы данных (Scopus, Web of Science), специализированные образовательные ресурсы (ERIC), а также архивы открытых научных препринтов. Отбор материалов проводился на основе критериев значимости для проблематики индивидуализации, наличия эмпирической или глубокой концептуальной проработки, а также авторитетности источника. Аналитическая процедура включала сопоставительное изучение функциональных возможностей различных классов ИИ (от машинного обучения для прогнозной аналитики до генеративных нейросетей) и последующую идентификацию возникающих противоречий через призму концепций доверенного и социально ответственного искусственного интеллекта [3, 9].

Систематизирован арсенал ИИ-технологий для персонализации: выявлены и классифицированы системы, обеспечивающие динамическую адаптацию учебного контента

[1]; платформы предиктивной аналитики, нацеленные на проактивную поддержку учащихся [5]; а также диалоговые агенты (чат-боты), использующие LLM для имитации тьюторского сопровождения [6].

Верифицированы потенциальные дидактические эффекты: подтверждена возможность повышения учебной вовлеченности и устойчивой мотивации; выявлен потенциал для разгрузки преподавательского состава от рутинных операций (автоматизированная генерация вариативных заданий, первичный анализ ответов) [6, 11]; установлена эффективность ИИ для ранней диагностики академических трудностей и предоставления адресных рекомендаций [5].

Структурированы ключевые проблемные зоны и риски:

- Технократические: уязвимость систем, обусловленная «мусорными» или нерепрезентативными входящими данными (data bias), усугубление цифрового и информационного неравенства между различными группами учащихся [8].

- Дидактико-психологические: опасность подмены глубинного понимания предмета алгоритмизированным следованием подсказкам ИИ; эрозия традиционной роли педагога как носителя экспертного знания и морального авторитета; острая необходимость в формировании у преподавателей комплекса «цифровых педагогических компетенций» [2, 7].

- Социо-этические: угрозы цифровой приватности и безопасности персональных данных обучающихся; риски закрепления и усиления существующих социальных предрассудков через предвзятые алгоритмы; проблема недостаточной объяснимости и подотчетности решений, принимаемых системами ИИ («эффект черного ящика») [4, 8, 10].

Разработаны ориентиры для ответственного внедрения: Обоснована необходимость перехода от фрагментарного использования ИИ-инструментов к выстраиванию целостной экосистемы, которая требует: (а) разработки и имплементации многоуровневых этико-правовых регуляторов [3, 10]; (б) реализации программ системного развития цифровой и ИИ-грамотности для всех стейкхолдеров образовательного процесса

[7]; (в) стратегического переопределения миссии педагога в новых условиях – от транслятора информации к куратору образовательного опыта, критическому интерпретатору цифровых инструментов и наставнику по развитию «человеческих» навыков [2]; (г) безусловного подчинения технологических решений приоритетным педагогическим целям и ценностям [9].

Список использованных источников и литературы:

[1] Baker R.S., Inventado P.S. Educational Data Mining and Learning Analytics // In: Larusson J.A., White B. (eds) Learning Analytics. Springer, New York, NY. 2014. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7_4

[2] Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review // IEEE Access. 2020. Vol. 8. P. 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

[3] Chiu T.K.F. et al. Teacher professional development and student outcomes in the AI era: A systematic review // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 6. 100221. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>

[4] European Commission. Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Brussels, 2019. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

[5] Holmes W. et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2022. Vol. 32. Pp. 504-526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>

[6] Jobin A., Ienca M., Vayena E. The global landscape of AI ethics guidelines // Nature Machine Intelligence. 2019. Vol. 1. Pp. 389-399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>

[7] Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. 2023. Vol. 103. 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

[8] Roll I., Wylie R. Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2016. Vol. 26(2). Pp. 582-599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

[9] Selwyn N. Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Polity Press, 2019.

[10] UNESCO. AI and education: Guidance for policy-makers. Paris, UNESCO. 2021.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

[11] Williamson B., Eynon R., Potter J. Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency // Learning, Media and Technology. 2020. Vol. 45(2). Pp. 107-114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>

[12] Zawacki-Richter O. et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

© *Е.Д. Васенькина*, 2026

*Е.И. Макаров,
аспирант УлГПУ,
Е.Н. Тарасова,
педагог-психолог ОГБОУ Гимназия №1,
ассистент кафедры психологии УлГПУ,
г. Ульяновск, Российская Федерация.*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В КОНТЕКСТЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Аннотация: статья посвящена актуальной проблеме проектирования и реализации досуговой деятельности учащихся старших классов в условиях образовательной организации. В работе систематизированы теоретические подходы к пониманию досуга как педагогической категории, представлены классификации его видов и уровней (потребление, творчество, социальная активность). Особое внимание уделяется методологическому аппарату организации досуга: подробно рассматриваются специфические методы (сотрудничества, театрализации, воспитывающих ситуаций, импровизации и др.) и формы (групповые, массовые) работы со старшеклассниками.

Ключевые слова: досуговая деятельность, старшеклассники, образовательная организация, методы организации досуга, личностное развитие, социальная активность, педагогическое проектирование.

Период старшего школьного возраста (ранней юности) представляет собой важнейший этап личностного становления, характеризующийся сложным переплетением процессов самоопределения, интенсивного интеллектуального развития и социального взросления. В современных психолого-педагогических исследованиях акцентируется внимание на противоречии, присущем данному возрасту: достигнутый уровень физического и интеллектуального развития формирует у юношей и девушек ожидание признания их взрослого статуса,

в то время как социально-экономическая зависимость от родителей и ограниченная автономия часто порождают фрустрацию, инфантильные или потребительские установки [9]. В этой связи образовательная организация сталкивается с задачей создания развивающей среды, которая бы не только обеспечивала академическую подготовку, но и предлагала meaningful (осмысленные) формы проведения свободного времени. Досуговая деятельность перестает рассматриваться как второстепенный компонент учебно-воспитательного процесса, становясь целенаправленно конструируемым пространством для апробации социальных ролей, творческой самореализации и формирования ответственной гражданской позиции.

Социально-психологический портрет старшекласника как субъекта досуговой деятельности: эффективная организация досуга невозможна без глубокого понимания специфики возраста. Для старшекласников ведущей деятельностью продолжает оставаться учебно-профессиональная, однако она приобретает выраженную личностную окраску, связываясь с планами на будущее и профессиональным самоопределением [5]. Это обуславливает интерес к углубленному изучению отдельных дисциплин и самообразованию. В эмоционально-личностной сфере отмечается повышенная рефлексивность, чувствительность к оценкам окружающих, особенно сверстников, стремление к доверительному и глубокому общению. Отношения с родителями трансформируются в сторону большей равноправности и партнерства [3]. Параллельно происходит активное развитие волевых качеств: целеустремленности, настойчивости, самоконтроля. Однако неустойчивая самооценка, тревожность относительно собственных способностей и внешности делают подростка психологически уязвимым. Таким образом, досуговая деятельность призвана компенсировать возникающие возрастные напряжения, предоставив каналы для самовыражения, признания со стороны значимого окружения и приобретения опыта ответственного поведения.

В педагогической науке досуг не сводится к простому отдыху или развлечению. А.А. Андреева, например, предлагает

рассматривать его как деятельность, раскрывающуюся через три взаимосвязанных уровня:

1. **Потребление.** На этом уровне субъект пассивно или активно усваивает предлагаемые культурные продукты. Пассивное потребление (просмотр развлекательного контента, нерелексируемое «проживание» времени) представляет низший уровень организации досуга. Активное и целенаправленное потребление (посещение музеев, театров, путешествия с познавательной целью) уже содержит в себе развивающий потенциал.

2. **Творчество.** Этот уровень знаменует переход от усвоения к созиданию. Досуг становится пространством для творческой активности в самых разных сферах: художественной, технической, социальной. Именно здесь реализуется базовая человеческая потребность в создании нового.

3. **Экстериоризация (социальная активность).** Высший уровень, на котором личность не просто творит для себя, а направляет свою энергию вовне, на преобразование окружающей социальной среды, помощь другим, реализацию социальных проектов [1].

Данная уровневая модель является ориентиром для педагогов, позволяя проектировать досуговые программы, способствующие переходу воспитанников от простых форм к более сложным и социально значимым.

Содержательное наполнение досуга старшеклассников можно систематизировать, опираясь на классификацию С.А. Шмакова, который выделяет пять групп деятельности по их функциональной направленности [11]:

- **Восстановительно-оздоровительная** (спорт, подвижные игры, туризм).
- **Познавательно-развивающая** (чтение, посещение лекций, музеев, научные кружки).
- **Творческо-преобразующая** (художественное, техническое, прикладное творчество).
- **Коммуникативно-рекреационная** (неформальное общение, клубы по интересам, дискуссионные площадки).
- **Социально-организаторская** (участие в

самоуправлении, волонтерство, организация мероприятий).

Такая многоаспектность подтверждает, что досуг способен комплексно влиять на физическое, интеллектуальное, эмоциональное и социальное развитие личности.

Методологический инструментарий организации досуга: методы и формы: Эффективность досуговой деятельности в школе напрямую зависит от владения педагогом специальным методическим арсеналом, адекватным задачам работы со старшеклассниками. К ключевым методам сотрудничества и сотворчества можно отнести следующие методы [10]:

1. Игровые методы. Применительно к старшему возрасту это прежде всего деловые, ролевые игры, психологические тренинги, интеллектуальные квизы. Они выполняют диагностическую, развивающую и сплачивающую функции, позволяя в безопасной обстановке отрабатывать жизненные сценарии.

2. Методы театрализации. Выходят за рамки драматического кружка. Организация тематических вечеров, литературно-музыкальных гостиных, исторических реконструкций предполагает перевоплощение, работу с образом, что способствует развитию эмпатии и культурной рефлексии.

3. Соревновательные методы. Конкурсы, олимпиады, спортивные состязания стимулируют достиженческую активность, формируют умение достойно побеждать и проигрывать. Важно смещать акцент с принципа «победа любой ценой» на ценности личного роста и командной работы.

4. Методы сотрудничества. Основаны на партнерских, субъект-субъектных отношениях педагога и учеников. Совместное планирование и проведение мероприятий, работа в советах и творческих группах «на равных» воспитывают ответственность и лидерские качества.

5. Методы воспитывающих ситуаций. Педагогическое мастерство проявляется в создании условий для нравственного выбора. Дискуссии на острые темы, разрешение смоделированных конфликтов, анализ реальных случаев из жизни помогают старшеклассникам кристаллизовать

собственную ценностно-нормативную систему.

6. Методы импровизации. Поощрение спонтанной творческой инициативы, экспромта в рамках заданных рамок (например, во время КВН, мозгового штурма) развивает гибкость мышления, креативность и умение быстро адаптироваться к изменяющимся условиям.

Что касается форм организации, то в школьной практике доминируют групповые (кружки, секции, проектные группы, органы самоуправления) и массовые (фестивали, концерты, общешкольные акции, походы) формы. Индивидуальная форма (персональное проектное задание, исследовательская работа) чаще интегрируется в групповую или массовую, выступая как этап подготовки. Выбор формы должен соотноситься с поставленными целями, содержанием деятельности и принципом добровольности участия. Организация досуга старшеклассников в образовательной организации представляет собой целенаправленный и комплексный педагогический процесс. Его успешность определяется не набором разрозненных мероприятий, а продуманной системой, учитывающей двойственность социального положения старшеклассника: его тягу к взрослости и сохраняющуюся зависимость. Преодолеть это противоречие может досуг, выстроенный как пространство «ответственной свободы», где юноши и девушки получают возможность для самостоятельных действий, социальных проб и принятия решений в поддерживающей и ценностно-насыщенной среде. Использование методов сотрудничества и сотворчества, разнообразие форм, ориентация на переход от пассивного потребления к творчеству и социальной активности – все это превращает досуг из второстепенного элемента школьной жизни в мощный ресурс формирования зрелой, инициативной и социально ответственной личности, готовой к осознанному построению собственной жизненной траектории. Дальнейшие исследования могут быть связаны с разработкой конкретных диагностических инструментов для оценки эффективности досуговых программ и изучением роли цифровой среды как нового пространства для смешанных (онлайн-офлайн) форм досуговой активности старшеклассников.

Список использованных источников и литературы:

[1] Андреева А.А. Досуговая деятельность как фактор развития социальной активности подростков: дис. канд. пед. наук. М., 2018. 189 с.

[2] Бочарова Н.И., Тихонова О.Г. Организация досуга детей в образовательном учреждении: учеб. – метод. пособие. Волгоград: Учитель, 2019. 167 с.

[3] Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: Смысл; Эксмо, 2018. 1136 с.

[4] Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников: методический конструктор. М.: Просвещение, 2020. 223 с.

[5] Дубровина И.В. (ред.) Практическая психология образования. СПб.: Питер, 2021. 592 с.

[6] Ковальчук М.А. Теория и методика воспитания: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2022. 377 с.

[7] Леонтьев Д.А. Психология смысла: природа, строение и динамика смысловой реальности. М.: Смысл, 2019. 511 с.

[8] Мудрик А.В. Социальная педагогика: учебник для вузов. М.: Академия, 2020. 368 с.

[9] Поливанова К.Н. Психология возрастных кризисов. М.: Академия, 2019. 184 с.

[10] Усиченко Е.Д. Методы организации коллективной творческой деятельности старшеклассников // Вестник педагогических инноваций. 2021. №2(62). С. 42-48.

[11] Шмаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры. М.: Новая школа, 2017. 240 с.

[12] Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. М.: Педагогика, 2020. 560 с.

© *Е.И. Макаров, Е.Н. Тарасова, 2026*

*Н.А. Никитина,
преподаватель,
ГБПОУ КО «Сосенский политехнический техникум»,
г. Сосенский, Российская Федерация*

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (СПО)

Аннотация: в условиях цифровой трансформации экономики и общества система среднего профессионального образования (СПО) столкнулась с необходимостью модернизации методического аппарата. Целью данной работы является анализ и обобщение опыта внедрения современных педагогических технологий, способных повысить эффективность формирования профессиональных компетенций у студентов СПО. В тезисах рассматриваются ключевые методы: смешанное обучение, проектная деятельность, использование интерактивных симуляторов и технологий виртуальной реальности (VR), а также элементы геймификации. Особый акцент делается на усилении практико-ориентированной составляющей через механизмы сетевого взаимодействия с работодателями и модель дуального обучения. Результатом исследования является структурированная модель интеграции данных методов в образовательный процесс, учитывающая ресурсные возможности учреждений СПО и направленная на достижение соответствия выпускников требованиям профессиональных стандартов. Практическая значимость работы заключается в предложении конкретных адаптивных решений для преподавателей и методистов.

Ключевые слова: среднее профессиональное образование (СПО), методика преподавания, педагогические технологии, практико-ориентированное обучение, цифровизация образования, смешанное обучение, дуальное обучение, интерактивные симуляторы.

Динамичное обновление технологий на производстве требует от системы СПО оперативной адаптации содержания и

методов подготовки специалистов [1]. Традиционные лекционно-семинарские формы обучения зачастую не обеспечивают формирования гибких навыков и опыта работы с современным цифровым оборудованием [2]. В этой связи возникает необходимость системного внедрения инновационных педагогических подходов, которые могли бы преодолеть разрыв между аудиторными знаниями и реальными профессиональными задачами [3]. Особую значимость приобретают методы, позволяющие смоделировать будущую рабочую среду уже в стенах образовательной организации, что напрямую влияет на конкурентоспособность выпускника на рынке труда.

Анализ современных методов преподавания в контексте СПО.

В работе проводится сравнительный анализ следующих методов:

- Смешанное обучение: Комбинация онлайн-форматов (видеолекции, интерактивные тесты на платформах LMS) и очных практических занятий. Позволяет индивидуализировать траекторию обучения и освободить аудиторное время для отработки практических навыков [4]. Ключевым преимуществом является гибкость, позволяющая студенту осваивать теоретический материал в удобном темпе, а также формировать навыки самоорганизации и цифровой грамотности, столь необходимые в современном мире.

- Проектно-ориентированное обучение: Выполнение студентами комплексных заданий, имитирующих реальные производственные задачи или кейсы от предприятий-партнеров. Способствует развитию критического мышления, командной работы и самостоятельности [5]. Данный метод трансформирует роль преподавателя из транслятора знаний в наставника и модератора, сопровождающего процесс решения профессионально значимой проблемы, что максимально приближает учебную деятельность к будущей профессиональной.

- Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR): Использование симуляторов для отработки навыков работы на сложном, дорогостоящем или опасном оборудовании

(например, сварочные тренажеры, виртуальные логистические комплексы). Снижает риски и материальные затраты, позволяет отработать действия до автоматизма [6]. Важнейшим дидактическим потенциалом VR/AR является возможность многократного повторения операций в безопасной контролируемой среде, а также визуализации абстрактных процессов и внутреннего устройства механизмов.

– Геймификация: Внесение элементов игры (баллы, уровни, рейтинги, соревнования, сторителлинг) в учебный процесс для повышения мотивации и вовлеченности студентов, особенно при изучении теоретических и рутинных дисциплин [7]. Она работает не только как внешний стимул, но и способствует формированию позитивного эмоционального фона на занятии, снижая стресс и страх ошибки, что особенно важно для создания психологически комфортной образовательной среды.

– Дуальное обучение и сетевое взаимодействие: Глубокое интеграция образовательного процесса с производством, где теоретическая подготовка проходит в колледже, а практическая – на рабочем месте предприятия. Это ключевой метод для обеспечения непосредственного контакта с актуальными технологиями и требованиями рынка труда [8]. Его эффективность напрямую зависит от качества кооперации между образовательной организацией и бизнесом, включая совместную разработку учебных программ, стажировки преподавателей на производстве и участие специалистов-практиков в учебном процессе.

Предлагаемая модель интеграции (Основной результат/вывод).

Основным результатом работы является разработка адаптивной модели поэтапного внедрения современных методов в учебный процесс СПО. Модель включает:

– Диагностический этап: Анализ материально-технической базы, цифровой грамотности педагогов и готовности предприятий-партнеров к сотрудничеству [9]. На этом этапе также проводится аудит существующих учебных планов и рабочих программ дисциплин на предмет возможностей их обогащения новыми методами.

– Селективный этап: Выбор и комбинация методов, адекватных конкретной специальности (например, VR-симуляторы для технических направлений, игровые кейсы для сферы услуг) на основе анализа профессиональных стандартов [1, 3]. Важно учитывать не только специфику профессии, но и психолого-педагогические особенности студенческой группы.

– Этап методической поддержки: Разработка цифровых учебных материалов, проведение тренингов для преподавателей по работе с новыми технологиями [4, 7]. Создание открытой базы успешных практик и методических кейсов внутри колледжа способствует распространению инновационного опыта и снижает сопротивление изменениям.

– Этап внедрения и контроля: Пилотное применение, сбор обратной связи от студентов и работодателей, оценка сформированности компетенций, корректировка методов [5, 8]. Критерием успеха должна стать не фактологическая усвоенность материала, а способность студента применять знания для решения профессиональных задач в смоделированных или реальных условиях.

Системное и гибкое применение комбинации современных методов преподавания, сфокусированное на усилении практической составляющей и использовании цифровых инструментов, является необходимым условием для повышения качества и конкурентоспособности среднего профессионального образования [2, 9]. Успех внедрения зависит не только от технологий, но и от готовности педагогического коллектива к изменениям и эффективности партнерства с бизнес-средой [8]. Таким образом, модернизация методики преподавания в СПО представляет собой комплексный управленческий и педагогический процесс, нацеленный на создание гибкой, технологически оснащенной и ориентированной на практику образовательной экосистемы, способной готовить специалистов, востребованных в экономике будущего.

Список использованных источников и литературы:

[1] Громова Т.Ю. Геймификация в образовании: повышение мотивации студентов колледжей / Т.Ю. Громова //

Педагогические технологии. – 2022. – №2. – С. 28-34.

[2] Захарова И.Г. Проектная деятельность студентов СПО: методика и оценка результатов / И.Г. Захарова // Инновации в образовании. – 2021. – №4. – С. 45-53.

[3] Иванов А.В. Цифровая трансформация профессионального образования: вызовы и решения / А.В. Иванов // Профессиональное образование. Столица. – 2022. – №5. – С. 15-19.

[4] Ковалев Д.Н. Дуальное обучение как фактор повышения качества подготовки специалистов / Д.Н. Ковалев // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, №1. – С. 102-111.

[5] Модель цифрового образовательного пространства учреждения СПО / под ред. Л.П. Алексеевой. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2022. – 210 с.

[6] Петрова С.М. Актуальные проблемы и перспективы развития СПО в условиях новой реальности / С.М. Петрова // Среднее профессиональное образование. – 2023. – №1. – С. 3-8.

[7] Сидоров П.К. Технологии виртуальной реальности в подготовке рабочих кадров / П.К. Сидоров // Образовательные технологии и общество. – 2020. – Т. 23, №3. – С. 120-135.

[8] Смирнов В.А., Кузнецова О.Л. Смешанное обучение в колледже: от теории к практике / В.А. Смирнов, О.Л. Кузнецова. – М.: Издательский центр "Академия", 2021. – 176 с.

[9] Федеральные государственные образовательные стандарты СПО. – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 05.01.2024).

© Н.А. Никитина, 2026

*З.Г. Рязанова,
преподаватель,
КГПУ им. В.П. Астафьева,
Н.Л. Яндавлетова,
учитель,
МАОУ «Универс»,
г. Красноярск, Российская Федерация*

ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИЗУАЛЬНЫХ ТЕХНИК В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация: в данной статье обобщается опыт применения инфографики в образовательном процессе общеобразовательной школы. Предлагаются варианты работы с готовой инфографикой на уроке и описываются отдельные аспекты организации внеурочной деятельности обучающихся, результаты которых оформляются в виде инфографики.

Ключевые слова: инфографика, визуализация информации, цифровые технологии.

В настоящее время многообразие информации является в целом положительным явлением социума, однако создает некоторые трудности для человека. Информация – это один главных ресурсов современного общества и человечество столкнулось с проблемой восприятия ее огромного объема, который необходимо обрабатывать. Одним из средств, позволяющим преобразовывать огромные массивы информации в адекватные для человеческого восприятия графические образы, является визуализация.

Информационная насыщенность современного мира требует и от образовательной системы широкого применения в учебно-воспитательном процессе визуальных техник, которые позволяют свернуть мыслительное содержание в наглядный образ и после восприятия он (образ) может быть развернут и послужит опорой адекватных мыслительных и практических действий [1].

В ходе изучения научно-методической литературы, а также практики применения различных средств визуализации в

учебном процессе мы пришли к мнению, что визуальные техники перекликаются с педагогической концепцией визуальной грамотности. Коротко: визуальная грамотность означает умение понимать, интерпретировать и создавать визуальные сообщения, что является неотъемлемой частью современных навыков обучения и работы.

Чтобы «понимать, интерпретировать, создавать» требуются помощники. Вот некоторые из них:

1. Интеллект-карты – способ изображения процесса общего системного мышления с помощью схем (удобная техника альтернативной записи).

2. Инфографика. Основные принципы: содержательность, смысл, лёгкость восприятия и аллегоричность (использование таблиц, диаграмм, различных графических элементов и т.д.)

3. Скрайбинг – создание небольших понятных рисунков(эскизов), которые делают смысл учебного материала более понятным.

Одним из современных способов визуализации информации является инфографика, которая широко используется в области образования. Три типа инфографики: статичная – чаще всего одиночный слайд без анимированных элементов; интерактивная – содержит анимированные элементы, пользователи могут взаимодействовать с динамическими данными; видеоинфографика – короткий видеоряд, в котором сочетаются визуальные образы данных, иллюстрации и текст.[2]

Для нас наиболее привлекательна статичная инфографика. Организация любого информационного материала, включает в себя, во-первых, визуальные элементы, а во-вторых, тексты, которые поясняют эти визуальные элементы. При этом технология очень проста: 1-й шаг – определите цели и задачи, которые необходимо достичь с помощью инфографики; 2-й шаг – разбейте информацию на разделы, части, пункты. Каждый раздел представьте отдельным элементом. Подберите нужные визуальные образы, которые знакомы и часто используются обучающимися; 3-й шаг – создайте фокус, то есть придумайте историю, основную визуальную метафору, вокруг которой будет строиться инфографика. Она должна быть простой и всем

известной.

Практический опыт показал, что как средство визуализации учебного материала (изложение материала в сжатом виде, быстрота, вовлеченность и доступность) инфографика на уроках английского языка хороша для детей с разными особенностями и образовательными потребностями. Для одних обучающихся будет более приемлемо изучение тематики через визуальные средства, в то время как другие могут предпочитать текстовые материалы.

Принимая во внимание, что обучающиеся основной школы стремятся к самостоятельности и нестандартному подходу к учению, мы считаем возможным применение средств инфографики для развития у обучающихся навыков устной и письменной речи, при котором ассоциативное инфографическое изображение благодаря необычной организации и подаче учебного материала поможет лучше его запомнить.

Важно, что задания с применением инфографики выполняются в разных формах работы: индивидуально, в парах, в группах; письменно и устно.

Примеры заданий на уроках. Задания на составление мини-диалогов «вопрос-ответ». Обучающиеся тренируют устную речь, составляя диалоги на такие темы, как «Планы на выходные», «Настольные игры», «Поход в кино/театр», как зрительную основу используют инфографику (карты, схемы и графики); задания, направленные на формирование и развитие монологической речи: используя план на картинке и предлоги места, обучающиеся составляют рассказ по теме «Квартира» – описывают комнату; «Празднование Дня рождения» – с описанием действий людей в Present Continuous (фото, иллюстрации, иконки и блоки).

Мы предлагаем рассматривать техники визуализации через средства ИКТ, которые позволяют преподнести информацию самого различного типа и уровня сложности уникальным, нестандартным и зрелищным способом.[3]

Сегодня достаточно много интересных российских онлайн-сервисов для создания инфографики. Например, SUPA работает в браузере, понятный русифицированный интерфейс, много обучающих материалов и бесплатный тариф.

В нашей практике достаточное количество заданий для самостоятельной работы обучающихся. Важно, чтобы обучающиеся не только использовали готовую инфографику, но и создавали собственную.

Так, например, после изучения материала на уроке, обучающиеся выполняют домашнее задание: нарисовать свое семейное древо и рассказать о своей семье, используя лексику по теме и описав внешность двух-трех родственников; ответить на вопросы про семью по типу «Who's Maria? – She's my great-grandmother». В данном случае работа имеет следующие этапы: на уроке — демонстрация готовой инфографики, выделение обучающимися темы, анализ инфографики; дома — работа по поиску информации и созданию инфографики, проведение сравнительного анализа инфографик (представленной ранее и подготовленной самостоятельно).

Поняв, что такое инфографика и научившись её создавать, ученик становится активным участником образовательного процесса: проводит собственное исследование, работает в учебном проекте, анализирует материал, выделяет акценты и самостоятельно создает инфографику. Работая с инфографикой, обучающиеся получают навыки УУД, такие как: самостоятельно добывать необходимые сведения и также самостоятельно их обрабатывать; систематизировать факты, представлять результат их систематизации – в данном случае творчески. При создании инфографики обучающиеся активно пользуются современными ИКТ, применяют электронные устройства для неигровых целей. Тем самым приобретает умения, которые затем могут стать частью его профессиональной деятельности.

Рассматривая образовательные результаты и обобщая опыт применения визуальных практик на уроках английского языка, мы пришли к выводу, что интеграция учебных и визуальных техник способна давать положительные результаты в процессе обучения; спектр цифровых технологий для реализации техник визуализации достаточно широк; техники визуализации, применяемые как в урочной так во внеурочной деятельности способствуют увлеченности детей, повышают самостоятельность и системность в работе; применение на уроке английского языка техник визуализации способствует

качественному усвоению материала достаточно сложных тем школьного курса.

Список использованных источников и литературы:

[1] Рязанова З.Г., Еременко Е.И., Жидкова Т.И. Свободное программное обеспечение в формировании информационно-образовательной среды учебного заведения: учебное пособие. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – С. 99.

[2] Горев П.М., Колобова Н.Г., Зобнина Н.С., Брагина О.С., Сырцева Н.Н. Приемы работы с инфографикой в учебном процессе общеобразовательной школы // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – №1 (январь). – 0,7 п. л.

[3] Полякова Е.В. Визуализация как эффективный метод представления информации в сознании человека // Альманах современной науки и образования. 2012. №4 (59). С. 180-181.

© З.Г. Рязанова, Н.Л. Яндавлетова, 2026