

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

МАГИСТЕРСКИЙ ВЕСТНИК
Сборник научных работ

Минск
«ИВЦ Минфина»
2026

УДК 082
ББК 94.3
М12

*Рекомендовано к опубликованию Учёным советом
Университета НАН Беларуси (протокол № 9 от 29.05.2026)*

Рецензенты:

доктор экономических наук, доцент *С. А. Кондратенко*;
кандидат биологических наук, доцент *Т. В. Волкова*;
кандидат юридических наук, доцент *Н. С. Минько*

Редакционная коллегия:

кандидат исторических наук, доцент *М. Г. Жилинский* (главный редактор);
доктор экономических наук, доцент *Е. В. Гусаков* (заместитель главного редактора);
кандидат исторических наук, доцент *Д. В. Мазарчук*;
кандидат исторических наук, доцент *А. Л. Дашкевич*;
кандидат филологических наук, доцент *Н. Л. Сержант*;
кандидат физико-математических наук, доцент *В. В. Шкурко*;
научный сотрудник *М. М. Слобожанин* (технический редактор)

Редакционный совет:

доктор физико-математических наук, профессор *С. С. Щербаков* (председатель); доктор
экономических наук, доцент *В. Л. Гурский*; доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент НАН Беларуси *О. Ю. Баранов*; доктор медицинских наук,
профессор *В. Г. Богдан*; доктор юридических наук, профессор, член-корреспондент
НАН Беларуси *Г. А. Василевич*; доктор исторических наук, профессор, академик
НАН Беларуси *А. А. Коваленя*; доктор экономических наук профессор *А. Г. Шумилин*

Магистерский вестник: сборник научных работ / гос. учреждение образования «Ун-т
М12 НАН Беларуси» ; редкол.: М. Г. Жилинский (гл. ред) [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина,
2026. – 226 с.

ISBN 978-985-880-770-2.

Сборник включает научные работы, подготовленные магистрантами, аспирантами, учеными и специалистами учреждений образования и научных организаций. Представленный материал отражает ключевые результаты проведенных исследований и выполненных разработок по различным направлениям научной деятельности.

Представляет интерес для широкого круга читателей, включая студентов, магистрантов и аспирантов различных специальностей, научных работников и преподавателей, а также всех интересующихся актуальными направлениями современных научных исследований и образовательного процесса.

УДК 082
ББК 94.3

ISBN 978-985-880-770-2

© ГУО «Университет Национальной
академии наук Беларуси», 2026

СЕРИЯ А. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И МЕЖКУЛЬТУРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ПРОБЛЕМА ЭТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Сокольчик Валерия Николаевна

*доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин Университета НАН Беларуси,
кандидат философских наук, доцент*

Задача рамочного регулирования искусственного интеллекта (далее – ИИ) сегодня чрезвычайно актуальна. ИИ становится мощным и востребованным инструментом во всех сферах человеческой деятельности, демонстрируя значимые преимущества и потенциал повышения качества обучения, лечения, научных исследований и т. д. Однако быстрый рост применения ИИ в «критически значимых» сферах (медицина, образование, безопасность) сопровождается возникновением целого ряда вопросов, связанных как с правовым, так и с этическим регулированием технологий. Достаточно сложно для активно развивающегося ИИ в силу колоссальных темпов его совершенствования продумать жесткое правовое регулирование, соответственно на первый план выходит этическое сопровождение технологий ИИ и создание рамочных этико-правовых концепций.

Цель исследования – проанализировать сложившиеся в мире модели рамочного регулирования ИИ и сформировать ценностно-ориентированную систему этики использования ИИ.

Материалы и методы

Исследование проведено на основе анализа:

- современных международных и национальных документов, регулирующих использование ИИ (ВОЗ, ЕС, рекомендации ЮНЕСКО и ОЭСР, национальные китайские документы и т.д.);
- актуальных научных публикаций по этике ИИ;
- интервью со специалистами в области ИИ, медицинскими работниками, пациентами, учеными, членами этических комитетов и т.д.
- данных двух пилотных опросов (2023–2025 гг.), проведенных среди сотрудников системы здравоохранения Беларуси и пользователей ИИ из стран СНГ.

Проанализированные в исследовании данные демонстрируют, что регулирование ИИ в мире развивается по двум основным направлениям:
а) риск-ориентированное регулирование (Китай) и
б) ценностно-ориентированное регулирование (ЕС, ЮНЕСКО, СНГ).

Риск-ориентированный подход (Китай) предполагает акцент на управлении рисками и предотвращение угроз социальной стабильности. Здесь приоритетны: обязательная предварительная сертификация ИИ-систем; классификация технологий по уровню риска; строгий контроль качества данных, алгоритмов и контента; особое внимание государственным интересам и безопасности.

Предложенный в Китае (2022 г. – уведомление о регулировании алгоритмов и рекомендаций по использованию ИИ; 2023 г. – положение о генеративном ИИ; 2024 г. – национальная структура управления безопасностью ИИ (рамочная); 2025 г. – технические стандарты по оценке рисков ИИ (проект ТС260) и др.) подход к рамочному

регулированию использования ИИ минимизирует технологические и социальные риски, однако в меньшей степени фокусируется на гуманистических ценностях и правах пользователя. Риски здесь определяются как внутренние (технические) и риски применения, в свою очередь внутренние описываются через ошибки ИИ, алгоритмы предвзятости и уязвимости человека, внешние (социальные) определяются манипуляцией мнениями пользователей, культурными искажениями, внешние (управленческие) связаны с недостаточным контролем, отсутствием аудита и т. д. [6]. Для развития риск-ориентированного регулирования использования ИИ в 2025 – 2026 г. Китай предлагает план по созданию национальной платформы тестирования ИИ., новые руководства по «этичной генерации контента», внедрение этических комитетов на уровне компаний [4].

Ценностно-ориентированный подход к рамочному регулированию использования ИИ представлен в мировой практике достаточно широко (ЕС, ОЭСР, ВОЗ, ЮНЕСКО). Так, Европейский акт об ИИ (AI Act) формирует модель, в центре которой – человек, его автономия, достоинство, недискриминация и защита прав. Требования регулирования здесь – обязательная оценка влияния ИИ на фундаментальные права; прозрачность, интерпретируемость, аудит алгоритмов; запрет или ограничение технологий, нарушающих базовые права; особые требования к системам «высокого риска», включая медицинские. В рамках ценностно-ориентированного подхода можно проследить глобальный тренд усиления международного сотрудничества, сочетание права, этики, саморегулирования и технологических инструментов (аудит, мониторинг) [3].

Безусловно, оба представленных подхода к рамочному регулированию использования ИИ плодотворны и во многом зависят от ценностно-мировоззренческих предпочтений национального сообщества.

Совместно с коллегами в Республике Беларусь и исследователями Альянса исследовательских данных (RDA) автор также разрабатывает концепцию рамочного регулирования ИИ, основываясь на этико-ориентированном подходе [2]. Под этикой ИИ мы понимаем целостный феномен, включающий этику для систем ИИ (точнее этические нормы, принимаемые разработчиками ИИ и имплементируемые ИИ), а также этику для пользователей ИИ.

Важнейшими основаниями нашей системы становятся ценности, которые мы принимаем за базовые: ценность человеческой жизни и благополучия, запрет на причинение вреда человеку и запрет (минимизация) ситуаций, когда ИИ должен принять решение о выборе, осуществляемом между людьми, в т.ч. в пользу одного человека (в различных сферах деятельности). Исходя из такого подхода базовыми принципами этики для ИИ и для использования ИИ становятся принципы классической биоэтики: автономия личности – уважение к человеку, признание его права принимать решения о собственном благополучии и жизни, непричинение вреда («не навреди») и благодеяние («делай добро»).

Над фундаментальными биоэтическими принципами надстраиваются требования, обязательные для осмысления и пользования технологиями ИИ. Это – безопасность и управляемость, которые в свою очередь разъясняются через эффективность, ответственность, прозрачность, интерпретируемость алгоритмов и т.д.

Так, принцип безопасности предполагает учитывать несколько параметров, необходимых для корректной работы с системами ИИ. Прежде всего, он предполагает надежность и предсказуемость действий систем, включая четкое определение критериев надежности ИИ для человека, общества и природы, предустановленность системы анализа и исправления ошибок, продуманность системы защиты от рисков [5].

Говоря о надежности в сфере исследовательской этики, мы не рассматриваем исключительно техническую надежность системы. Здесь речь идет о разработке таких параметров надежности, которые определяют безопасность человека и природы. При этом наряду с физической безопасностью, предполагающей отсутствие физического вреда и дискомфорта для человека и природы, существует также психическая, социокультурная и т.д. безопасность человека. Она связана с уважением установок человеческой личности, бережным отношением к его ценностям и идеалам, неразглашением личных данных, уважением к принятому человеком решению и т. д. [5].

Безопасность опирается также на устойчивость деятельности систем ИИ – т.е. бесперебойную работу продукта с учетом возможных внешних и внутренних угроз, предполагающую наличие системы самозащиты от таких угроз и влияний. Для соблюдения параметра устойчивости необходимо не только предусмотреть перечень возможных угроз, но также разработать систему соответствующей защиты (например, систему верификации, аутентификации, авторизации пользователей), а также систему оповещения заинтересованных лиц о возникновении незапланированных влияний [5]. В значительной степени устойчивость (и, как следствие безопасность) определяется и человеческим фактором – действиями пользователей, включая исследователей, технических специалистов и пр. людей, принимающих участие в работе с системами ИИ. В данном случае для обеспечения устойчивости необходимым условием является тщательное инструктирование, обучение пользователей и постоянный контроль за соблюдением полученных инструкций.

Таким образом, согласие на использование данных и поддержание их целостности, наличие механизмов (алгоритмов), обеспечивающих ограничение доступа к данным, наличие многоуровневой системы защиты пользователей, вкуче с защитой от ошибок и искажений ИИ, защита от несанкционированного вмешательства в деятельность системы, возможность установления и снятия ограничений для пользователей, постоянное обучение пользователей и гуманизация (гуманистический контроль) разработки ИИ – это обязательные критерии, обеспечивающие безопасность использования ИИ. На основании этих критериев должен производиться оценка адекватности использования ИИ как разработчик, так и пользователь, в том числе этические комитеты, призванные организовать экспертизу исследований, проводимых с участием ИИ.

Принцип безопасности неразрывно связан с принципом управляемости деятельностью ИИ. Управляемость рассматривается здесь как возможность контроля работы систем ИИ и наличие четко определенной и иерархизированной системы ответственности за действия и результаты, производимые посредством ИИ. Управляемость предполагает:

-во-первых, изначальное определение требуемых параметров и установок для применения системы в конкретной сфере. Например, в медицине обязательным условием применения систем ИИ является соответствие таким параметрам как физическая и психическая безопасность пациента, направленность любых действий на повышение качества его жизни, требование информирования пациента, применение существующих этико-правовых норм, экологичность и др.;

-во-вторых, управляемость требует, чтобы системы ИИ (а также их разработчики и пользователи) работали строго в правовом поле, что предполагает принятие на государственном, региональном (и общемировом) уровне специальных рекомендаций и законодательных норм, включающих правовые и этические требования к работе с ИИ;

-в-третьих, управляемость системами ИИ обеспечивается созданием и своевременной актуализацией цифрового кодекса (далее – Кодекс), регулирующего

правовые отношения участников цифрового пространства. При этом возможность этического самообучения ИИ-систем может быть реализована путем подключения к цифро-версии Кодекса;

-в-четвертых управляемость системами ИИ основывается на формировании системы ответственности. Такая система предполагает иерархию и распределение ответственности между всеми участниками работы с ИИ – от создателя до конкретного пользователя (носителями такой ответственности становятся владельцы баз данных, разработчики, консультанты, тестирующие, поддерживающий работу персонал, а также конечные пользователи).;

-и, в-пятых, управляемость системами ИИ предусматривает механизмы оценки нанесенного системами ИИ вреда (ущерба) с последующей компенсацией. Этот вопрос также должен быть регламентирован правовыми нормами, включающими условия, основания, определение размера и др. параметров компенсации [5].

Вершиной нашей системы этических принципов становятся принципы, непосредственно зависящие от особенностей личности, культурного контекста, мировоззренческих особенностей и т.д. Это – справедливость и доверие. Их реализация обеспечивается через соблюдение всех вышеперечисленных принципов, через создание структур для этической экспертизы ИИ, а также через образовательную подготовку специалистов и просвещение общества по вопросам взаимодействия с ИИ.

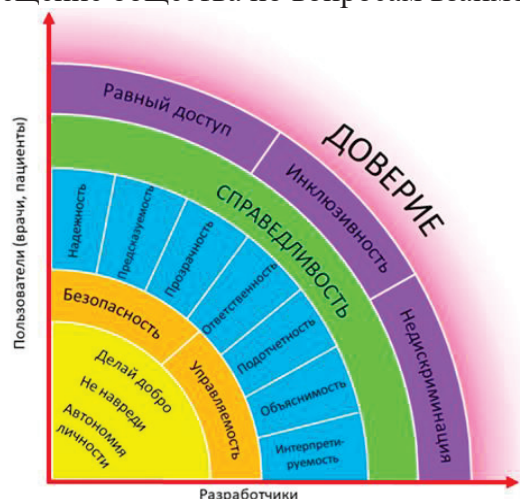


Рис. 1. Обобщенная схема этических принципов использования ИИ [5].

Система принципов этики ИИ, разработанная в ходе исследования, была представлена и обсуждена на международных конференциях («Проектирование будущего и горизонты цифровой реальности», Минск, 2025; «Beihai Forum / Beijing-Tsinghua Health AI Summit», Китай, 2025 и других).

В ходе работы были созданы практические инструменты этического использования ИИ: чек-листы для исследователей и этических комитетов, рекомендации и методические материалы [1]. Также инициированы образовательные проекты: вебинары для стран СНГ, научно-популярные лекции, телеграм-канал «Этика ИИ».

В целом, сопоставляя международные подходы к рамочному регулированию ИИ, думается, что ценностная модель регулирования ИИ, основанная на биоэтике и гуманизме, обеспечивает более устойчивое и ориентированное на человека развитие технологий в сравнении с рисковым подходом, ориентированным преимущественно на контроль угроз и технологическую управляемость. Этическая модель, по нашему мнению, оказывается менее технологичной, но более гуманистически оправданной и

человекоориентированной. Однако необходимо учитывать, что любая ценностная модель должна дополняться конкретными действиями по развитию соответствующей системы ценностей в обществе, его просвещению, созданию практических инструментов воплощения модели.

Список использованных источников

1. Guidance for ethics committees reviewing AI and DV : [working group recommendation] / Artificial Intelligence a. Data Visitation Working Group ; [auth.]: C. Pahlevan-Ibrekic, V. Sokolchik, R. Sitorus [et al.] // Research Data Alliance. – URL: <https://zenodo.org/records/15683433>. – Date of publ.: 17.06.2025.
2. Hagendorff, T. The ethics of AI ethics: an evaluation of guidelines / T. Hagendorff // *Minds and Machines*. – 2020. – Vol. 30, № 1. – P. 99–120. – DOI: 10.1007/s11023-020-09517-8.
3. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council, on artificial intelligence (AI Act), OJ L, 12 July 2024, art.-leg. URL - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d79f3e5d-41bc-11f0-b9f2-01aa75ed71a1/language-en> (Date of access – 18.10.2025)
4. Tobey D., Carr A., Bigg C., Fulton S., Ge A., Hoffner K., “China releases AI safety governance framework” /DLA Piper Insights, 12 September 2024 URL - <https://www.dlapiper.com/en-au/insights/publications/2024/09/china-releases-ai-safety-governance-framework> (Date of access – 18.10.2025).
5. Сокольчик В.Н., Разуванов А.И. Этические принципы использования искусственного интеллекта в исследовательской практике (на примере биомедицинских исследований) / В. Н. Сокольчик, А. И. Разуванов // *Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя гуманітарных навук*. – 2024. – Т. 69, № 2. – С. 95–107.
6. Технический комитет TC260 / Стандарт SAC – PDF документ “人工智能安全治理框架 (AI Safety Governance Framework)” – официальная рамочная структура безопасности ИИ, версия 1.0, опубликована Национальным техническим комитетом 260 по кибербезопасности. URL: <https://www.tc260.org.cn/upload/2024-09-09/1725849192841090989.pdf>. (Дата доступа – 15.10.2025)

DESIGNING A GRADUATE COURSE ON SOCIOCULTURAL DIMENSIONS OF ACADEMIC COGNITION

Yahorava Natallia Anatolieuna

*Assoc. Prof. of the Humanitarian and Social Sciences Department
of University of the National Academy of Sciences of Belarus, PhD in education*

The transformation of contemporary science and higher education has led to a growing interest in the sociocultural dimensions of academic knowledge. Scientific activity is increasingly understood not only as a process of generating new knowledge but also as a complex form of social and cultural practice embedded in institutional structures, professional norms, and communicative traditions. Within this context, the training of graduate students requires the development of competencies that extend beyond research methodology and disciplinary expertise. Recent discussions in sociology and philosophy (P. Bourdieu, A. Delicado, F. Crettaz von Roten, K. Prpić, T. Gascoigne, B. Schiele, J. Leach, K. Hyland, T. S. Kuhn) [1; 2; 3; 4; 5; 6] have emphasized that academic knowledge is produced within specific

social environments and shaped by shared values, communicative conventions, and institutional mechanisms regulating scholarly interaction. Consequently, the scientific community functions not merely as a collective of researchers but as a sociocultural system that determines the conditions of knowledge production, dissemination, and legitimation. These considerations swayed us to the idea to design the academic discipline “Sociocultural Aspects of Modern Academic Knowledge” which can be integrated into the master’s program for visiting Art Studies students. The course attempts to combine methodological, communicative, and sociocultural perspectives on academic activity and to provide foreign students with a broader understanding of the nature of scholarly knowledge in contemporary research environments, i.e. to form a holistic understanding of academic cognition as a socioculturally conditioned process where scientific practices, academic texts, and forms of scholarly communication (within their institutional and cultural contexts) merge and blend.

The development of the discipline “Sociocultural Aspects of Modern Academic Knowledge” draws upon theoretical perspectives from sociology and philosophy that conceptualize scientific knowledge as a socially organized form of intellectual activity. One of the important conceptual references for the course is the theory of the academic field developed by P. Bourdieu. According to this perspective, science functions as a relatively autonomous social field structured by specific forms of symbolic capital, professional hierarchies, and mechanisms of recognition [1, p. 111-127]. Within this framework, researchers occupy different positions determined by their academic authority, institutional affiliation, and participation in scholarly networks. Understanding these dynamics allows students to interpret scientific activity as a form of social practice in which intellectual production is closely connected with institutional structures and professional competition. Another important theoretical foundation of the course is the normative conception of science proposed by Robert K. Merton. Merton’s analysis of the ethos of science highlights a system of values and norms regulating the conduct of researchers within the scientific community [7, p. 15-45]. Principles such as communalism, universalism, disinterestedness, and organized skepticism define the ethical and professional expectations associated with academic activity. In the context of contemporary research environments, these norms acquire new significance in relation to issues such as authorship, academic integrity, peer review practices, and the responsibility of scholars for the reliability of scientific knowledge. The epistemological dimension of academic cognition is further interpreted through the concept of scientific paradigms introduced by Thomas S. Kuhn. Kuhn’s theory emphasizes that the development of science is not a purely cumulative process but is shaped by historically changing frameworks that determine legitimate research questions, accepted methods, and forms of scientific explanation [6, p. 33-47]. From this perspective, academic knowledge emerges within paradigmatic contexts that influence both the interpretation of empirical data and the communicative conventions of scholarly discourse. Together, these theoretical considerations provide a multidimensional framework for understanding academic cognition and allow to connect questions of epistemology, institutional organization of science, and academic communication within a unified analytical perspective where academic knowledge emerges within networks of professional interaction and is shaped by historically formed traditions of scholarly discourse.

The discipline combines theoretical reflection and also active engagement with the practices and discourses of contemporary science (lectures introducing conceptual frameworks with seminar-based analytical work, student presentations, and problem-oriented discussions) and, therefore, occupies an integrative position within the master’s curriculum and complements methodological and communicative training provided by other courses, including “Organization and Methodology of Scientific Research” and “Analysis and Interpretation of English Text”, and “Productive Communication in Education”. While these courses address

methodological, linguistic, and communicative aspects of academic work, the new discipline focuses on the broader sociocultural context in which academic knowledge is produced and interpreted. In this sense, the course connects research methodology, academic discourse analysis, and the sociological understanding of science. The distinctive features of the course lie in its emphasis on the formation of academic identity. Students explore the roles and functions of researchers within the scientific community and examine the ethical responsibilities associated with scholarly work. This perspective encourages them to reflect on their own position within the academic field and to develop strategies for professional self-presentation in international research contexts. Another important aspect of the discipline is its focus on the sociocultural analysis of academic communication. Students study various forms of scholarly interaction, including conferences, seminars, academic publications, and peer review processes. By examining these practices, they gain insight into the mechanisms through which scientific knowledge is evaluated, legitimized, and integrated into the broader system of academic discourse. Through this combination of sociocultural analysis, discourse interpretation, and reflection on academic identity, the discipline contributes to the development of competencies necessary for effective participation in contemporary scientific communication and international research collaboration. An important component of the discipline is the interpretation of academic texts (English-language academic discourse is given particular attention as today it serves as the main medium of international scholarly communication) not only as carriers of information but also as manifestations of particular intellectual positions and communicative strategies. Such an approach allows students to identify the value orientations and normative assumptions that shape scientific discourse and to understand the role of the researcher as a participant in a broader academic community.

The theoretical concepts and ideas outlined above are implemented in the thematic structure of the discipline, which focuses on three interrelated dimensions of academic cognition: the nature of scientific knowledge, the role of the academic subject, and the mechanisms of scholarly communication.

The first thematic block addresses the question of what determines academic cognition itself. Within this framework, science is examined as a specific form of knowledge characterized by particular epistemological boundaries, normative expectations, and institutional constraints. Students analyze the structure of scientific knowledge, the relationship between science and other forms of worldview such as belief systems, and the role of uncertainty in scientific inquiry. Special attention is given to contemporary discussions about the reliability of research results, including debates on replication and the reproducibility of scientific studies, which have become central to the modern “crisis of trust” in science.

The second thematic block focuses on the academic subject and explores the figure of the scientist as both a professional and a social actor. This part of the course examines different models of academic careers, motivational structures within the scientific environment, and the ethical responsibilities associated with research activity. Students analyze issues of authorship, academic credibility, and the norms governing responsible scholarly conduct. Through this perspective, the course encourages reflection on the formation of academic identity and on the roles that researchers assume within contemporary scientific communities.

The third thematic block addresses academic communication as a normative and discursive space. Here, the course examines the institutional mechanisms through which scientific knowledge is evaluated, disseminated, and legitimized. The focus is on practices such as peer review, academic publishing, and the interaction between researchers and institutional structures regulating scholarly activity. In addition, the course considers the broader relationship between science, the academic community, and the public sphere, highlighting the

growing importance of strategies for communicating scientific knowledge beyond the boundaries of specialized research communities.

A central element of the course methodology is the preparation of seminar presentations in which students explore specific problems related to the sociocultural functioning of science. For example, within the thematic block devoted to the nature of scientific knowledge, students prepare presentations on topics such as science as a form of academic cognition, uncertainty as a characteristic of modern scientific knowledge, or the crisis of trust in science in the 21st century. In these discussions students analyze how scientific authority is constructed and contested in contemporary research environments. In another group of seminar topics, attention is directed toward the figure of the researcher as a social and professional actor. Students examine questions related to academic careers, publication activity, and mechanisms of scientific reputation. Presentations devoted to issues such as typologies of scientists, academic career trajectories, or publication activity as a factor of professional identity encourage reflection on the social structures that shape academic life. A third cluster of seminar topics focuses on the communicative dimension of science. Here students analyze the functioning of peer review, the institutional mechanisms of academic publishing, and the role of discourse in shaping scholarly authority. For instance, discussions of peer review as a mechanism of scientific expertise or hierarchies and power relations in academic communication help students understand how academic knowledge is evaluated and legitimized within the scientific community. A significant part of seminar work is devoted to ethical and institutional challenges in contemporary academic life. Students examine issues such as academic integrity, conflicts of interest, authorship practices, and the phenomenon of ghostwriting in scholarly publications. Through the discussion of these topics, students become familiar with the ethical norms regulating scientific activity and develop a critical understanding of the institutional pressures influencing research behavior. These discussions are closely connected with the normative conception of science formulated by R. K. Merton, A. Leßmöllmann, M. Dascal, T. Gloning [7; 8] and with sociological interpretations of academic competition and symbolic capital proposed by P. Bourdieu, H. Sword, M. Weller [1; 9; 10].

Given that the course is implemented within the master's program in Art Studies, a number of seminar tasks are connected with the specific practices of art historical research. These include the analysis of visual materials, discussions of attribution as a scholarly procedure, and examination of the institutional structures shaping art historical knowledge. For example, students may analyze the representation of cultural values in visual artworks or explore how national artistic traditions are interpreted within international academic discourse. Other tasks address the role of archives, collections, and digital databases in contemporary art historical research. Such assignments allow students to apply sociocultural perspectives on academic knowledge directly to the disciplinary field in which they are conducting their own research.

In addition to analytical presentations and discussions, seminar sessions include a number of practice-oriented tasks designed to develop students' ability to interpret academic knowledge creatively and critically. These activities aim to demonstrate that scientific discourse is not only a formal system of concepts but also a communicative and cultural practice shaped by metaphor, narrative, and rhetorical strategies. One type of exercise focuses on the narrative dimension of scientific knowledge. For example, students are invited to analyze an excerpt from Peter Atkins's book "The Driving Force: The Natural Magic of Magnets" (or similar popular-science texts), where chemical and physical processes are described through metaphors of human relationships such as partnerships, conflicts, and alliances. After examining how scientific phenomena are anthropomorphically represented, students are asked to design their own "table of contents" for an imaginary book in which a particular scientific field is presented

as a story of social interactions. For instance, a student working in art studies might imagine a book about the history of artistic movements as a sequence of relational chapters such as: “Impressionism Meets Photography,” “The Breakup between Academic Tradition and Avant-Garde,” or “A New Alliance: Digital Art and Artificial Intelligence.” Through such tasks students explore how narrative strategies can shape the perception and communication of scientific ideas.

Another group of seminar activities focuses on interpretative work with academic texts. Students may be asked to generate alternative titles for a given text and then create additional titles that deliberately change the meaning or interpretive orientation of the text. This exercise highlights the role of framing and conceptual emphasis in academic discourse and encourages students to reflect on how scientific arguments are positioned within broader intellectual debates.

Role-based exercises are also used to illustrate the dynamics of scholarly communication. In one task, students expand a list of researchers mentioned in a text by introducing an additional fictional participant: for example, a Belarusian or Chinese scholar who offers their perspective on how scientific knowledge circulates and what institutional factors may slow down the pace of research. Students then synthesize the arguments of different “participants” into a short collective statement, for example on the issue of restricted access to scientific publications and the problem of knowledge being locked behind paywalls. Such activities simulate the diversity of viewpoints characteristic of real academic discussions.

Seminar sessions may also include elements of structured debate. Using formats similar to Oxford-style debates, students defend or challenge provocative propositions related to science and academic life. These propositions may include intentionally paradoxical or humorous questions, such as whether scientific competition accelerates or distorts the production of knowledge, in order to stimulate critical reflection and argumentation.

Other practical exercises involve reconstructing the logic of scientific discussions. For instance, students may receive fragments of arguments from different scholars and must combine them into a coherent statement explaining a particular problem in contemporary science. This task helps illustrate how academic discourse is built through dialogue and interaction between multiple voices.

The course includes a structured system of independent learning activities designed to reinforce analytical and linguistic competencies related to academic discourse. One group of assignments focuses on the reconstruction of scientific questions and arguments. Students may be given sets of key terms from which they reconstruct possible quiz questions about scientific discoveries and then formulate their own answers. Self-check solutions allow them to verify their reasoning and reflect on alternative interpretations. Another type of task develops lexical and discursive awareness. Students form derivatives from key academic vocabulary and analyze how word formation contributes to the development of specialized terminology within scientific discourse. Text-based analytical tasks are also widely used. Students read short texts describing technological or scientific challenges and identify which inventions emerged as responses to these challenges. In other assignments, they analyze narratives about discoveries made by accident and expand these stories by adding information about the modern applications and social significance of the inventions. Within the context of Art Studies, additional practice may also involve interpreting visual materials, identifying cultural values embedded in artworks, or analyzing the role of collections, and digital databases in contemporary art historical research.

Taken together, these seminar and independent learning activities are intended to demonstrate that academic knowledge is not only a system of theoretical propositions but also a living intellectual practice shaped by discourse, interpretation, and collaborative inquiry.

Through creative, analytical, and debate-based tasks, students develop the ability to engage critically with academic texts and practices while simultaneously strengthening their communicative competencies within international scholarly environments. The combination of lectures, seminar presentations, analytical tasks, and reflective discussions contributes to the formation of important academic competencies which can be evaluated and assessed in the form of a credit. The credit questions cover key conceptual areas of the discipline, including the nature of academic cognition, the institutional structure of the scientific community, the formation of academic identity, and the mechanisms of scholarly communication. Students are expected not only to reproduce theoretical concepts but also to demonstrate the ability to analyze contemporary academic practices and institutional contexts.

The development of the course “Sociocultural Aspects of Modern Academic Knowledge” reflects a broader transformation in contemporary higher education, where the preparation of researchers increasingly requires not only methodological competence but also an understanding of the institutional, cultural, and communicative conditions under which scientific knowledge is produced. In this context, academic cognition can no longer be interpreted exclusively as a purely epistemological or methodological process; rather, it must be considered as a complex sociocultural phenomenon shaped by professional norms, institutional structures, and communicative practices within the scientific community [8; 9; 10].

The novelty of the proposed course lies in the integration of several analytical perspectives that are rarely combined within traditional methodological training. By bringing together epistemological analysis of scientific knowledge, sociological interpretations of the academic field, and the study of academic communication, the course offers a multidimensional framework for understanding the contemporary academic environment. Such an approach allows students to interpret science simultaneously as a system of knowledge, a professional field, and a communicative space in which scholarly authority and intellectual legitimacy are continuously negotiated. Another important feature of the course is its conceptual structure based on three interconnected levels of academic cognition: the level of knowledge, the level of the academic subject, and the level of academic communication. This model enables students to analyze scientific activity not only through abstract theoretical categories but also through concrete academic practices such as publication, peer review, scholarly debate, and institutional interaction. As a result, the discipline encourages students to reflect critically on their own potential roles within the academic community. The sociocultural perspective on academic cognition becomes particularly relevant in the context of contemporary transformations of science, including increasing competition within academic environments, the growing importance of publication metrics, the internationalization of research communication, and ongoing debates about the reliability and reproducibility of scientific knowledge. For students in the master’s program in Art Studies the course also provides an opportunity to connect general sociological and philosophical reflections on science with the specific practices of art historical research. Through the analysis of visual materials, scholarly interpretation of artworks, and discussion of publication practices in art studies, students learn to situate their own research within broader academic and cultural contexts. Thus, the course contributes to the formation of a holistic understanding of academic activity and prepares graduate students for participation in contemporary international research communities.

References

1. Bourdieu, P. *Academic Capitalism and the New Economy Markets State and Higher Education* / P. Bourdieu. – Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2011. – 288 p.
2. Delicado, A. *Communicating Science and Technology in Society* / A. Delicado, F. Crettaz von Roten, K. Prpić. – Cham: Springer, 2021. – 321 p.

3. Gascoigne, T. Communicating Science a Global Perspective / T. Gascoigne, B. Schiele, J. Leach. – Canberra: ANU Press, 2020. – 564 p.
4. Hyland, K. Academic Discourse English in a Global Context / K. Hyland. – London: Bloomsbury Academic, 2015. – 272 p.
5. Hyland, K. Academic Publishing Issues and Challenges in the Construction of Knowledge / K. Hyland. – Oxford: Oxford University Press, 2015. – 240 p.
6. Kuhn, T. S. The Structure of Scientific Revolutions / T. S. Kuhn. – Chicago: University of Chicago Press, 2012. – 264 p.
7. Merton, R. K. The Sociology of Science Theoretical and Empirical Investigations / R. K. Merton. – Chicago: University of Chicago Press, 2010. – 620 p.
8. Leßmöllmann, A. Science Communication / A. Leßmöllmann, M. Dascal, T. Gloning. – Berlin: De Gruyter, 2020. – 642 p.
9. Sword, H. Stylish Academic Writing / H. Sword. – Cambridge: Harvard University Press, 2012. – 230 p.
10. Weller, M. The Digital Scholar How Technology Is Transforming Scholarly Practice / M. Weller. – London: Bloomsbury Academic, 2011. – 208 p.

РОЛЬ СИНТЕЗА АРХИТЕКТУРЫ И СКУЛЬПТУРЫ В ИСТОРИЧЕСКОМ СЛОЖЕНИИ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Садовская Анна Андреевна

*преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин
Университета НАН Беларуси*

В современном глобальном мире происходят глубокие трансформации культурного пространства, которые находят свое отражение и в архитектурно-градостроительной сфере. Взаимодействие пластических видов искусств и их синтез входит в число этих явлений, устойчиво прогрессирующих в условиях постоянно нарастающей культурной трансформации.

Одним из ведущих направлений в современных гуманитарных науках является изучение гибридных произведений архитектурной и скульптурной пластики, которые способны выполнить роль идейно-содержательных, композиционно-пространственных и визуальных акцентов в урбанистической среде.

Синтез архитектуры и скульптуры наиболее ярко позволяет раскрыть эстетический потенциал среды. Оба вида этих вида пластических искусств объединяют в себе материальную и образно-художественную составляющую и работают с пространственными отношениями. Оглядываясь на мировую практику, можно заметить, что многообразие форм и решений данного синтеза достаточно велико, от придания изобразительного характера архитектуре, усиления акцентов на узнаваемых силуэтах и элементах пластики, до привнесения самостоятельных произведений скульптуры, но в ансамбле с планировочными решениями масштаба и места.

Для наиболее точного обзора разнообразных составляющих такого сложного явления, как архитектурно-скульптурный синтез, стоит выбрать междисциплинарный подход, позволяющий рассматривать город в целом как объект исследования архитектуры, изобразительного искусства, истории, философии, культурологии, социологии, географии.

Известно, что искусство каждой эпохи складывается в систему на основе взаимодействия двух основных тенденций развития - тенденции синтеза, взаимообогащения разных видов художественной практики и тенденции самоопределения, размежевания. Однако конкретный характер их соотношения, роль каждой из них в сложении культурного целого в каждую эпоху проявляется по-разному.

Способность архитектурной среды влиять на сознание людей, на их общественное и индивидуальное поведение предопределяет потребность исторически и географически углубиться в этот процесс, рассмотреть цели и средства таких влияний. Здесь мы вновь обращаемся к языку архитектуры, к ее способности иметь имя и образ.

Еще с древних времен создавалась традиция и практика наделять камень и дерево именами, «очеловечивать» их, заставляя неодушевленные объекты вступать с человеком в диалог. При этом всегда были важны доступность, понимание архитектурного языка. Зодчие, строители стремились к максимальному чувственному воздействию на зрителя и поэтому стали привлекать к созданию «безгласных» архитектурных объектов другие, «говорящие» виды визуальных искусств: живопись, графику, мозаичное искусство, скульптуру, декоративно-прикладные ремесла [1]. Возник синтез искусств, соединение архитектуры и других искусств, как способ и форма посредничества между творцом и обществом, между архитектором и зрителем. По А.С. Сардарову «Синтез- это способ визуального прокламирования определенных чувств, взглядов, идей с целью максимального воздействия на зрителя для получения им определенной информации и в итоге формирования у него заданного стереотипа сознания, а значит, и поведенческого стереотипа» [2]. Здесь мы вновь возвращаемся к проблеме понимания архитектурного языка и, как следствие, узнаваемости, доступности и понятности.

Использование в архитектурных объектах узнаваемых изображений и тем стало одной из важнейших особенностей архитектурного языка на протяжении столетий. Обращение к средствам живописи, пластики, декоративного искусства было традиционным для многих национальных архитектур в различные исторические периоды.

Человечество накопило в истории архитектуры огромный опыт синтеза искусств. Представителями разных народов в разных странах и в разные исторические периоды велись активные поиски новых форм архитектуры на основе синтеза искусств. Каждый этап и каждая культура предлагали свои, близкие этой культуре и этому народу способы и формы воздействия архитектуры на человеческое сознание. И в то же время в этих поисках и в этом опыте было много общего.

Обращаясь к труду Б.Р. Виппера «Введение в историческое изучение искусства» стоит принять за определение взаимодействия скульптуры и архитектуры процессы интеграции и взаимного влияния этих видов пластических искусств. Когда скульптурная пластика становится неотъемлемой частью архитектурных сооружений, пополняя их эстетическое, культурологическое и функциональное содержание.

Виппер также отмечает, что скульптура, как искусство, зачастую эволюционирует в тесном взаимодействии с архитектурой, порой являясь технологической опорой в конструкции, а также выступая в роли украшения частей сооружения. И даже не имея непосредственной тектонической связи, скульптурные формы зависят от архитектурных, так последние определяют масштаб скульптуры, ее местоположение и освещение.

Современные объекты сочетания архитектурной и скульптурной пластики не возникли в вакууме, а являются, как и любая форма современного искусства и науки, продолжением многовековых традиций и поисков. Нарастая исторический, культурный и научный опыт, авторы нашего времени переосмысливают произведения предыдущих эпох. Поэтому глубинное знание и понимание процесса становления

архитектурно-скульптурного синтеза на протяжении всей жизнедеятельности человека является ключевым элементом на пути к систематизации мирового опыта для репликации позитивных, актуальных прецедентов.

Важно отметить, что городские объекты, представленные с помощью архитектурно-скульптурного синтеза, всегда имеют вокруг себя аудиторию, с которой они вступают в контакт [3]. Такие объекты не существуют отдельно от населения и окружающей среды, их невозможно изолировать и поместить на время в архив так, как например ротируют произведения изобразительного искусства в рамках одного музея. Городской объект по изначальной своей задумке всегда предполагает, что срок его пребывания, а значит и взаимодействия с окружающей средой, будет долгим и стабильным. Отсюда мы можем сделать вывод, что объекты городской среды, используя архитектурно-скульптурный синтез обязаны быть актуальными не только в момент своего открытия, но и многие годы после. Благодаря детальному изучению опыта предыдущих поколений, современные авторы обладают возможностью избежать заметных ошибок прошлого, создавая востребованные объекты с высоким культурно-эстетическим потенциалом, не теряя при этом функциональных характеристик, но и не воздвигая их на первые строки приоритетности.

Самые ранние пространственные символы появились как следствие естественного желания обозначить себя и свою территорию. К таким символам можно отнести природные формы и объекты (камни, деревья и т. д.). Эти объекты запоминались благодаря своим внешним признакам. Происходил своего рода эстетический (и в то же время функциональный) отбор, когда то или иное качество природного объекта - цвет, форма, положение в пространстве - могло быть признаком его «знакового характера». Такие объекты могли даже подвергаться определенной обработке, например, камню придавалась более заостренная и устремленная вверх форма, и он становился менгиром, другие камни поливались известью, чтобы выделяться.

Со временем символы развились в системы специально созданных архитектурных форм из этих же, но уже обработанных материалов (камень, дерево, глина). Формы должны были включаться в систему пространственных ориентиров в той или иной «имеющей имя» зоне, а следовательно, «управлять сознанием» людей. Такими объектами могли быть искусственно созданные стелы, обелиски, кресты, идолы или даже отдельные постройки, имеющие специальное «знаковое значение». Это могли быть зарубки на деревьях, высеченные изображения на камнях либо раскрашивание дерева или камня в особые цвета. Здесь и возникает пространственная, материальная и в то же время образная (духовная) оппозиция - объект как фон, как носитель той или иной знаковой информации и сам информационный элемент, который должен был приобретать те или иные качества передатчика информации.

Необходимость ориентации, обозначения места, его символизации вызвали нужду в создании знаковых систем, которые могли непосредственно внедряться в архитектурно-строительные сооружения. Такими сооружениями в древнейший период были жилые дома, святилища (храмы) и укрепления поселений (крепости, стены, ограды).

Рассмотрим ключевые этапы развития синтеза архитектуры и скульптуры в хронологическом порядке, используя краткие описания художественных, историко-культурных и технологических особенностей каждого периода, чтобы в полной мере оценить их влияние и вклад в современную культуру.

В древнем мире скульптурная и архитектурная пластика были неразрывно связаны, взаимно дополняя друг друга и зачастую являясь частью единого художественного ансамбля. Помимо функционального назначения, сооружения

древнего мира отражали религиозные верования, структуру и социально-политические реалии общества, а также мировоззрение и обычаи народа-созидателя. Скульптура в данном тандеме брала на себя повествующую роль, символически изображая исторические и мифологические сюжеты, возвышая правящие династии, чувствуя их заслуги, тем самым передавая опыт предыдущих поколений всем, кто визуально взаимодействовал с объектом.

Возникновение на архитектурных объектах специальных символов, которые придавали образность, значительность, экспрессию, выразительность, можно отнести к самым ранним стадиям строительства сооружений. Причиной процесса выделения их из общей массы послужили особые социально-психологические причины. Индивидуальная психология (личность, семья) требовала «узнавание» собственного дома, защиту его внутреннего, индивидуального мира.

Обращаясь к истории древней цивилизации Месопотамии, мы уже можем наблюдать некоторые сходства в целях использования скульптурно-архитектурного синтеза по сравнению с цивилизацией Древнего Египта. Но если в древнеегипетской цивилизации геометричность и монументальность архитектурно-скульптурной пластики в своей статичности больше акцентировало внимание зрителя на постоянстве и неизменности власти фараона, то в культуре Месопотамии мы можем найти акценты именно на идее о правителе-посреднике между богами и людьми. Здесь не распространены геометрические формы, гигантомания и точные анатомические соответствия, зато широко использовались цветовые контрасты, разнообразие палитры и гибридные формы жизни человек-животное.

На примере ступенчатых храмов-зиккуратов, мы видим уже знакомый нам способ создания архитектурных объектов как связующих звеньев, неких медиаторов, между миром земным и небесным. Религиозные сооружения служат идее превознесения и почитания богов, а скульптура, как часть ансамбля, содержит в себе глубокий символизм и мифологическое повествование о сотворении мира и победе богов над силами хаоса. Совместно, архитектура и скульптура, выражая собой сакральные принципы мироздания и мировоззрения цивилизации, формируют у человека, взаимодействующего с объектом, ощущение храма как центра космического равновесия и порядка.

Так например, одни из самых монументальных и грандиозных строений Древнего Египта – храмовые комплексы и гробницы, содержали в себе, помимо сакрального назначения, своеобразную функцию информирования, когда с помощью барельефов и статуй передавали знания космогонического характера: о законах сотворения мира, борьбе между хаосом и порядком, о циклическом характере природы и времени. Сочетание архитектуры, скульптуры и письменности позволяло выстроить масштабную, визуально впечатляющую среду, попадая в которую человек не мог не проникнуться идеей о близости правящей династии к божественному началу, а также утвердиться в том, что власть фараона вечна.

Скульптурные элементы в сочетании с архитектурным сооружением уже выполняют функцию политической значимости, подкрепляя политическое и символическое значение изобразительным образом. Уже на тот момент выработаны почти все типы монументов, известные до сих пор: фигуративные и архитектурные, портретные и аллегорические, камерные и великомасштабные, одно- и многофигурные, памятники-надгробия и памятники-указатели. Монументы ставились в городах, в пригородах и на природе. Использовался разнообразный материал - бронза, камень, слоновая кость, золото. Фигуры таких памятников были конные и пешие, стоящие и сидящие.

Стоит отметить, что именно на примере объектов синтеза скульптуры и архитектуры в Древней Греции мы можем наблюдать развитие технологических приемов работы с материалами: стремясь к идентичности с реальностью, древнегреческие мастера используют в своих работах мрамор, что в отличие от египетского гранита или глазурованного кирпича у ремесленников Месопотамии позволяет передать динамику движения и пластичность изображаемых материалов, таких как ткань, ниспадающую складками, или детальную мимику, которая в точности отражает состояние изображаемых героев и драматургию нарратива.

Важным отличием процесса интеграции архитектурно-скульптурного синтеза в городскую среду полисов Древней Греции становится возможность динамического наблюдения и трехмерного осмотра монументальных сооружений, в отличие от Древнего Египта, где предполагалось статичное созерцание объекта в ритуальном контексте.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что в древнегреческой цивилизации синтез архитектуры и скульптуры достиг баланса одновременно между несколькими аспектами: мы видим произведения, выверенные эстетически, религиозно-символически и идеологически. Процесс развития демократии и греческого общества способствовал тому, что искусство перестало быть инструментом пропаганды и манифестации вечности власти, а стало средством диалога на языке демократического полиса. Транслировались идеалы разума, гармонии и величия человека, что впоследствии стало основой европейской традиции синтеза изучаемых направлений искусства – скульптуры и архитектуры, где оба направления выступают как равноправные партнеры и участники диалога о человеке и его роли в мире.

Помимо важных социальных значений, синтез архитектуры и скульптуры выражался и в повседневной жизни. Первоначально, выполняя роль обозначения и декора. По прошествии времени можно судить о формировании устойчивых стилевых направлений, ставших для нас классическими на сегодняшний день.

Список использованных источников

1. Артимович, И. А. Белорусская школа скульптуры [Изоматериал] = Belarusian school of sculpture / И. А. Артимович. – Мн. : Бел. гос. акад. искусств, 2011. – 238 с.
2. Сардаров А.С. , Потаев Г.А. , Сергачев С.А. (и др.]. –Белорусская архитектура XX – начала XXI века = Belarusian Architecture 543 of XX - early XXI centuries / А. С. Сардаров, Г. А. Потаев, С. А.Сергачев (и др.]. - Минск : Беларусь, 2020. –351 с. : ил.
3. Шевчук В. Г. Диалог культур и синтез искусств в теоретических и художественных текстах русских авангардистов начала XX века // Уникальные исследования XXI века. 2015. № 8. С. 226–247.

МЕДИАЦИЯ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Байсарова Антонина Владимировна

магистрант специальности «Социология» Университета НАН Беларуси

Современный этап развития общества характеризуется глубокой трансформацией коммуникативных практик, которая затрагивает все уровни социальной организации –

от межличностного взаимодействия до глобальных политических процессов. Стремительная цифровизация социальных взаимодействий, выражающаяся в переходе к дистанционным форматам коммуникации, формировании гибридных коммуникативных сред и усилении опосредованности контактов, актуализирует необходимость рефлексии над новыми вызовами в сфере человеческих отношений. Актуальность медиации в этих условиях обусловлена ее способностью предлагать гибкие, неформальные и ориентированные на диалог механизмы разрешения конфликтов, которые оказываются более адекватными динамике современной жизни, нежели ригидные процедуры традиционного судопроизводства или иерархические административные модели.

В данном контексте представляется научно и практически значимым сфокусировать исследовательское внимание на феномене медиации как социально-правового института, который постепенно выходит за рамки сугубо инструментального подхода и приобретает системообразующее значение для поддержания социальной стабильности. Анализ современных потенциальных конфликтных факторов, включая ценностный плюрализм, ускорение социальных изменений и фрагментацию общественного дискурса, позволяет утверждать, что медиация становится неотъемлемым структурным элементом современного социокультурного пространства. Ее институционализация отражает объективную общественную потребность в разработке эффективных механизмов конструктивного разрешения противоречий, возникающих в условиях усложнения социальных взаимосвязей и коммуникативных моделей.

Особую значимость медиативные практики приобретают в контексте перехода от «общества управления» к «обществу согласования», где принуждение уступает место убеждению, а вертикальные властные отношения дополняются горизонтальными сетями взаимодействия. В этой связи изучение развития и функционального потенциала медиативных практик представляет собой перспективное направление междисциплинарных научных изысканий в области социальных и гуманитарных наук, объединяющее социологию конфликта, теорию коммуникации, правовую антропологию и организационную психологию.

Целью данной статьи является обоснование тезиса о трансформации медиации из инструмента альтернативного разрешения споров в полноценный социальный институт, адекватный вызовам современного общества, и анализ его ключевых социокультурных функций. Для достижения этой цели решаются следующие задачи: 1) выявление факторов, обуславливающих институционализацию медиации на современном этапе; 2) систематизация социокультурных функций медиации; 3) анализ практик внедрения медиативных технологий в различных сферах общественной жизни; 4) определение барьеров и перспектив развития медиации в контексте белорусского общества.

Глобальные трансформации начала XXI века, связанные со становлением сетевого общества, переходом от линейных моделей социальной организации к сложным самоорганизующимся системам и размыванием традиционных идентичностей, приводят к кардинальному переформатированию социальных связей и культурных кодов [2]. На этом фоне наблюдается рост напряженности, вызванной столкновением различных ценностных систем, увеличением скорости информационного обмена и фрагментацией общественного дискурса. Традиционные судебные-административные методы урегулирования противоречий зачастую не успевают адаптироваться к новой реальности: они остаются ориентированными на прошлое, тогда как конфликты современного типа требуют решений, обращенных в будущее и учитывающих множественность интересов. В связи с этим возникает объективная необходимость в

освоении обществом инновационных инструментов конструктивного взаимодействия, среди которых особое место занимает медиация.

1. Актуальность медиации в контексте вызовов современности.

Специфика современного общественного развития обуславливает повышенный интерес к медиативным практикам. Выделение ключевых факторов, обуславливающих эту актуальность, позволяет системно представить место медиации в современном социуме.

Многомерность социальной реальности. Сосуществование в едином социальном поле множества культурных традиций, ценностных ориентаций и жизненных стратегий ведет к возникновению конфликтов идентичности и ценностных расхождений, которые плохо поддаются нормативному регулированию. В отличие от формального судопроизводства, оперирующего преимущественно внешними проявлениями конфликта и стремящегося к установлению «правоты» одной из сторон, медиация работает с глубинными причинами противостояния. Она позволяет сторонам выработать уникальное решение, учитывающее их внутренние потребности, а не ограничиваться применением универсальных правовых норм. Эта особенность делает медиацию особенно востребованной в поликультурных обществах, где правовой универсализм часто вступает в противоречие с культурной спецификой.

Трансформация коммуникативных моделей. Виртуализация общения, распространение асинхронных форм взаимодействия и сокращение доли личных контактов способствуют росту дегуманизации оппонента, эмоциональной закрытости и определенным трудностям ведения диалога. В цифровой среде конфликты приобретают тенденцию к эскалации, поскольку отсутствие невербальных сигналов и возможность анонимности снижают порог допустимости агрессивных высказываний. Процесс медиации, выстраивая безопасное пространство для прямого диалога с участием нейтрального посредника, позволяет восстановить взаимное доверие и перевести коммуникацию из деструктивного в конструктивное русло. Более того, медиативные техники начинают адаптироваться и к онлайн-формату, что открывает новые возможности для урегулирования дистанционных споров.

Смещение акцента с иерархии на горизонтальные связи. В условиях растущего запроса на самоуправление и личную автономию медиация предлагает сторонам самим определять условия разрешения спора, что повышает степень их удовлетворенности и ответственности за достигнутый результат. В отличие от судебного решения, навязанного извне, медиативное соглашение воспринимается сторонами как собственное, что значительно снижает вероятность последующих нарушений и повторных обращений. Это соответствует более широкой тенденции децентрализации социального управления и перехода от патерналистских моделей к субъект-субъектным отношениям.

Информационная поляризация и кризис доверия. Современное общество сталкивается с феноменом информационной поляризации, когда алгоритмы социальных сетей формируют «эхо-камеры», усиливающие враждебность к инакомыслящим. Параллельно наблюдается кризис доверия к традиционным институтам – судам, государственным органам, средствам массовой информации. В этой ситуации медиация выступает альтернативным механизмом, позволяющим восстанавливать доверие не на основе формального авторитета, а через процедуру, в которой участники получают опыт конструктивного взаимодействия. Она предлагает не готовое решение, а путь к нему, что принципиально важно в условиях, когда любые решения, спущенные «сверху», встречают сопротивление.

Экономическая эффективность. Не менее значимым фактором, стимулирующим развитие медиации, является ее экономическая эффективность. Судебные тяжбы требуют значительных временных и финансовых затрат, отвлекая ресурсы, которые могли бы быть направлены на развитие. Медиация позволяет существенно сократить издержки, а также сохранить деловые и личные отношения, что особенно ценно в корпоративной среде и в сфере семейных отношений. В условиях ограниченности бюджетных средств и необходимости оптимизации государственного управления этот аспект приобретает особую актуальность.

2. Институционализация медиации: сравнительный анализ моделей.

Процесс превращения медиации из разрозненных практик в полноценный социальный институт происходит в различных странах неодинаково, что позволяет выделить несколько моделей институционализации.

Европейская (континентальная) модель характеризуется активным участием государства в развитии медиации. Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2008/52/ЕС о медиации в гражданских и коммерческих делах создала правовую основу для развития медиации в странах-членах. В рамках этой модели медиация интегрируется в судебную систему: судьи информируют стороны о возможности обращения к медиатору, а в некоторых юрисдикциях (Италия, Греция) для определенных категорий дел предусмотрена обязательная предварительная медиация. Преимуществом данной модели является высокая степень охвата и доступности медиации, недостатком – риск бюрократизации и утраты гибкости.

Англо-американская модель опирается преимущественно на частную инициативу и профессиональные сообщества. Здесь медиация развивалась как альтернатива судебному разбирательству, востребованная прежде всего бизнес-сообществом. Государственное регулирование минимально, акцент делается на сертификации медиаторов профессиональными ассоциациями. Преимущество этой модели – высокая гибкость и инновационность, недостаток – неравномерное развитие и ограниченная доступность для социально уязвимых групп.

Скандинавская модель отличается глубокой интеграцией медиативных подходов в систему социальной работы и восстановительного правосудия. В Норвегии, Финляндии, Дании медиация в уголовных делах (особенно с участием несовершеннолетних) является стандартной практикой. Эта модель характеризуется высокой степенью доверия граждан к медиативным процедурам и их широкой распространенностью за пределами судебной системы.

Модель постсоветских стран находится в стадии становления. Для нее характерно принятие рамочных законов о медиации, создание института медиаторов и постепенное внедрение медиативных процедур в судебную и образовательную практику. В Республике Беларусь Закон «О медиации» был принят в 2013 году, однако его практическая реализация сталкивается с рядом вызовов: недостаточной информированностью населения, дефицитом квалифицированных медиаторов, отсутствием устоявшейся медиативной культуры. Вместе с тем позитивным фактором является постепенное расширение сфер применения медиации – от хозяйственных споров до школьных служб примирения.

Анализ различных моделей показывает, что институционализация медиации представляет собой сложный процесс, в котором сочетаются государственное регулирование, профессиональная самоорганизация и формирование общественного запроса. Успешность этого процесса определяется не только наличием правовой базы, но и степенью укорененности медиативных практик в повседневной культуре взаимодействия.

3. Социокультурные функции медиации: от урегулирования споров к созиданию диалога.

Значение медиации не сводится к техническому разрешению конфликта и достижению договоренностей. Ее социальные функции гораздо шире и затрагивают глубинные уровни социальной организации.

Восстановительная функция. Процедура медиации направлена не только на поиск компромисса, но и на восстановление нарушенных коммуникативных связей между участниками противостояния. Как подчеркивал Ю. Хабермас, «согласие невозможно навязать другой стороне, к нему нельзя обязать соперника, манипулируя им: то, что явным образом производится путем внешнего воздействия, нельзя считать согласием» [8, с. 200]. Медиация создает условия для подлинного согласия, основанного на взаимном понимании и признании. Восстановительная функция особенно важна в тех сферах, где конфликтующие стороны вынуждены продолжать взаимодействие после разрешения спора (семейные отношения, трудовые коллективы, соседские сообщества).

Образовательно-воспитательная функция. Участвуя в медиации, индивиды осваивают навыки ненасильственной коммуникации, эмпатического слушания и ведения переговоров, что способствует формированию новой культуры публичного диалога. Медиация выступает своего рода «школой коммуникации», где участники не только решают конкретную проблему, но и приобретают универсальные компетенции, которые в дальнейшем могут применять в других конфликтных ситуациях. В этом смысле медиация имеет долгосрочный профилактический эффект, снижая общий уровень конфликтности в обществе.

Интегративная функция. Способствуя мирному урегулированию напряженности между различными социальными группами, медиация работает на укрепление целостности и устойчивости общества. В условиях социальной фрагментации и роста идентитарных конфликтов медиативные процедуры предоставляют площадку для диалога между представителями различных культурных, религиозных и политических групп. Интегративная функция медиации проявляется и на макроуровне: распространение медиативных практик способствует формированию гражданского общества, основанного на принципах солидарности и взаимной ответственности.

Нормативно-ценностная функция. Институционализация медиации способствует закреплению в общественном сознании таких ценностей, как диалог, уважение к иной точке зрения, конструктивность в разрешении разногласий. Медиация транслирует определенную модель конфликтного поведения, альтернативную силовому или манипулятивному сценарию. Тем самым она вносит вклад в формирование нормативного порядка, где конфликт перестает восприниматься как катастрофа, а начинает рассматриваться как возможность для развития и обновления социальных связей.

Коммуникативная функция. Медиация восстанавливает саму способность сторон к коммуникации, которая часто бывает утрачена в острых конфликтах. Медиатор выступает не только как посредник, но и как «переводчик», помогающий сторонам услышать друг друга и сформулировать свои потребности в понятной для оппонента форме. Эта функция особенно актуальна в условиях коммуникативных барьеров, связанных с различиями в культурном контексте, уровне образования или психологических особенностях участников.

4. Внедрение медиативных технологий в различные сферы общественной жизни.

Принципы медиации находят практическое применение в разнообразных областях, причем спектр этих применений продолжает расширяться по мере институционализации медиативных практик.

В образовательной среде создание служб примирения в школах и вузах способствует снижению уровня буллинга, формированию у учащихся навыков мирного решения противоречий и развитию эмоционального интеллекта. Опыт внедрения школьных медиаций в России, Беларуси, Казахстане показывает, что они не только уменьшают число конфликтов, но и создают более благоприятный психологический климат в образовательных учреждениях. Важно, что в школьной медиации часто участвуют не только взрослые медиаторы, но и подготовленные ученики-волонтеры, что способствует формированию у молодежи активной гражданской позиции и навыков ответственного поведения.

В корпоративном секторе, несмотря на то что «белорусский законодатель избегает термина "корпоративный" при определении отношений, складывающихся в организациях, основанных на коллективном участии, ... на сегодняшний день понятие корпоративных отношений можно считать устоявшимся в правовой доктрине» [6, с. 45], использование медиации для разрешения внутренних трудовых конфликтов помогает сохранить здоровый психологический климат в коллективе, снизить издержки, связанные с текучестью кадров, и повысить эффективность работы. Крупные международные корпорации все чаще включают медиативные оговорки в трудовые договоры и внутренние регламенты, рассматривая медиацию как инструмент управления человеческими ресурсами.

В сфере хозяйственного права медиативные техники эффективны для урегулирования экономических споров, где нарушения в исполнении договорных обязательств можно урегулировать с помощью заключения медиативного соглашения [1, с. 112], минуя длительные судебные процедуры. Перспективной практикой является изначальное включение в договоры медиативной оговорки, предписывающей обращение к процедуре медиации в случае возникновения разногласий. Это не только облегчает взаимодействие между организациями, но и способствует формированию партнерской культуры в бизнес-среде.

В семейной сфере медиация приобретает особое значение в связи с разводами, спорами о воспитании детей и разделе имущества. Семейная медиация позволяет минимизировать травматический опыт для детей, сохранить конструктивные отношения между бывшими супругами и выработать решения, учитывающие интересы всех членов семьи. Во многих странах (США, Канада, Австралия, ряд европейских государств) обращение к медиатору в случае семейных споров является обязательным условием перед судебным разбирательством.

В сфере уголовного правосудия восстановительная медиация применяется в отношении преступлений, не представляющих большой общественной опасности, особенно совершенных несовершеннолетними. Встреча правонарушителя и потерпевшего при посредничестве медиатора позволяет достичь заглаживания вреда, понять последствия своих действий и избежать уголовного наказания, которое в таких случаях часто бывает контрпродуктивным. Опыт Норвегии, Финляндии, а также пилотные проекты в Беларуси показывают высокую эффективность восстановительных программ в снижении рецидивной преступности.

В публичном управлении медиативные подходы начинают применяться для разрешения социальных конфликтов, связанных с градостроительными проектами, распределением ресурсов, экологическими спорами. Публичная медиация позволяет вовлечь заинтересованные стороны в процесс принятия решений, снизить протестную

активность и найти решения, учитывающие баланс интересов. Эта сфера применения медиации в Беларуси находится в стадии становления, но имеет значительный потенциал развития.

5. Барьеры и перспективы развития медиации в Республике Беларусь.

Несмотря на очевидные преимущества медиации и наличие правовой основы, ее развитие в Беларуси сталкивается с рядом барьеров, требующих системного анализа и последовательного преодоления.

Социокультурные барьеры. В массовом сознании сохраняется установка на разрешение конфликтов преимущественно через обращение в государственные органы или через неформальные связи. Медиативная культура, предполагающая активную роль самих сторон в поиске решения, еще не укоренилась. Кроме того, существует недоверие к новым институтам и опасение, что медиация может быть использована для давления на более слабую сторону. Преодоление этих барьеров требует широкой информационно-просветительской работы и демонстрации успешных практик.

Правовые барьеры. Действующее законодательство о медиации, принятое в 2013 году, нуждается в совершенствовании. В частности, отсутствует четкий механизм исполнения медиативных соглашений, не урегулирован вопрос о статусе онлайн-медиации, ограничены возможности применения медиации в отдельных категориях споров. Важным направлением развития является внедрение обязательной досудебной медиации по отдельным категориям дел, что позволило бы создать устойчивый спрос на медиативные услуги.

Институциональные барьеры. Система подготовки и сертификации медиаторов требует дальнейшего развития. На сегодняшний день существует разрыв между теоретической подготовкой медиаторов и их практическими навыками, недостаточно развита система супервизии и повышения квалификации. Также отсутствует эффективная система информирования граждан о возможности обращения к медиатору и механизмах такого обращения.

Экономические барьеры. Оплата услуг медиатора зачастую оказывается недоступной для граждан с низким уровнем дохода. Необходимо развитие системы субсидирования медиации для социально уязвимых категорий населения, а также внедрение медиации в систему бесплатной юридической помощи.

Несмотря на наличие указанных барьеров, перспективы развития медиации в Беларуси представляются достаточно благоприятными. К позитивным факторам относятся: наличие правовой базы, интерес профессионального сообщества, накопленный опыт пилотных проектов в сфере школьной медиации и хозяйственных споров, а также растущее понимание необходимости внедрения эффективных инструментов урегулирования конфликтов на всех уровнях социального управления.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что медиация эволюционирует в значимый социокультурный институт, адекватный вызовам современности. Ее потенциал заключается в способности не просто формально решать конфликты, но и созидательно трансформировать социальные отношения, способствовать становлению общества, основанного на принципах взаимного уважения, диалога и умения договариваться.

Как отмечает известный российский психолог Александр Григорьевич Асмолов, «технологии и практики медиации – это те уникальные технологии, которые помогут, какие бы социальные бури не происходили вокруг, обрести счастье понимания» [2].

Перспективы дальнейшего развития связаны с широкой популяризацией медиативного подхода, включением его основ в образовательные программы на всех уровнях – от школьного до послевузовского, созданием благоприятной правовой среды,

поощряющей досудебное урегулирование споров, и развитием системы подготовки медиаторов, соответствующей международным стандартам.

В контексте Республики Беларусь приоритетными направлениями развития медиации являются: совершенствование законодательства в части исполнимости медиативных соглашений и внедрения обязательной досудебной медиации по отдельным категориям дел; расширение практики применения медиации в образовательной среде и социальной работе; создание эффективной системы информирования граждан о возможностях медиации; развитие профессионального сообщества медиаторов и системы их подготовки.

Таким образом, медиация становится неотъемлемым элементом стратегии устойчивого социокультурного развития, важным инструментом укрепления социальной стабильности и формирования культуры диалога, которая является необходимой основой для функционирования современного гражданского общества.

Список использованных источников

1. Абашидзе, А. Х. Современное международное право об ответственности юридических лиц за правонарушения / А. Х. Абашидзе // Современное право. – 2013. – № 8. – С. 110–115.
2. Асмолов, А. Г. Станет ли медиация культурой 21 века / А. Г. Асмолов // Вести образования. – 2021. – 8 января. – Режим доступа: https://vogazeta.ru/articles/2021/1/8/culture/16145-stanet_li_mediatsiya_kulturoy_21_veka. – Дата доступа: 18.03.2026.
3. Анцупов, А. Я. Конфликтология : учебник для вузов / А. Я. Анцупов, А. И. Шипилов. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 528 с.
4. Карнозова, Л. М. Восстановительная медиация и уголовное правосудие / Л. М. Карнозова // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2016. – Т. 13, № 4. – С. 675–689.
5. Таранова, Т. С. Перспективное развитие института медиации в Республике Беларусь / Т. С. Таранова, Л. А. Козыревская. – Минск : РИВШ, 2017. – 180 с.
6. Фишер, Р. Переговоры без поражения. Гарвардский метод / Р. Фишер, У. Юри, Б. Паттон ; пер. с англ. Т. Новиковой. – 9-е изд. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 259 с.
7. Хабермас, Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие / Ю. Хабермас ; пер. с нем. – Москва : Наука, 2006. – 380 с.
8. Шамликашвили, Ц. А. Медиация как альтернативная процедура урегулирования споров : что необходимо знать судье, чтобы компетентно предложить сторонам обращение к процедуре медиации : учебное пособие / Ц. А. Шамликашвили. – Москва : Межрегиональный центр управленческого и политического консультирования, 2010. – 160 с.
9. Directive 2008/52/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on certain aspects of mediation in civil and commercial matters // Official Journal of the European Union. – 2008. – L 136. – P. 3–8.

ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ ТЕМАТИКА В БЕЛОРУССКОМ ИСКУССТВЕ: ОТ СВИДЕТЕЛЬСТВА К МЕТАФОРЕ

Вакульская Даниэль Владимировна

магистрант специальности «Искусствоведение» Университета НАН Беларуси

Катастрофа на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года стала не только крупнейшей техногенной катастрофой XX века, но и мощным фактором трансформации белорусской культуры. Беларусь приняла на себя около 70% радиационных выпадений, и трагедия на десятилетия определила экзистенциальный опыт нации. Искусство оказалось тем пространством, где этот опыт получил свое осмысление – от первых документальных зарисовок до сложных философских метафор и современных масс-культурных интерпретаций.

Цель работы – выявить основные стратегии художественного осмысления чернобыльской катастрофы в белорусском искусстве, проследить их эволюцию и определить специфику каждого вида искусства в репрезентации травмы.

Изобразительное искусство: между документом и символом. Белорусские художники стали одними из первых свидетелей трагедии. Уже в мае 1986 года народный художник Беларуси Михаил Савицкий начал работать над циклом картин «Чернобыльская быль» [1]. В полотнах «Чернобыльская мадонна» (Рисунок 1), «Святая Богородица», «Христос и крест» он использует библейские образы для осмысления масштаба трагедии, соединяя техногенную катастрофу с вечными мотивами страдания и искупления. М. Савицкий сочетает документальную точность с глубоким символизмом, превращая Чернобыль в универсальную метафору человеческой трагедии.



Рисунок 1 – Картина «Чернобыльская мадонна» из цикла «Чернобыльская быль» М. Савицкого

Наряду с признанным мастером, тему Чернобыля осмысливали художники, лично выезжавшие в зону отчуждения. Как свидетельствуют материалы выставки к 35-летию катастрофы, среди живописцев – Виктор Барабанцев (сохранивший пропуск в зону от 1987 года), Владимир Кожух, Николай Цудик, Валерий Шкарубо, Александр Фроленков [2]. Их работы отличаются документальной направленностью: заброшенные деревни, покинутые дома, люди, оставшиеся в зоне. Это искусство выполняет функцию сохранения памяти, фиксируя уходящий мир.

Важным событием стала выставка «Чернобыль. Эффект спячага» (2021) в Национальном центре современных искусств [3]. Каталог представляет широкий спектр интерпретаций – от плакатов Ивана Андросюка до концептуальных проектов молодых авторов. Особого внимания заслуживают работы Юрия Медведева, создавшего серию полотен с отверстиями в виде значка радиационной опасности, визуализирующими невидимого врага [3, с. 23–25].

Литература: человек на пороге. Белорусская литература предложила два основных пути осмысления катастрофы – метафорический и документально-психологический.

Ключевое метафорическое произведение – роман Ивана Шамякина «Злая зорка». Как отмечает М. П. Прохор, роман пронизан эсхатологическими мотивами, катастрофа осмысливается в апокалиптическом ключе [4, с. 173]. Название само по себе является метафорой роковой силы, обрушившейся на людей. И. Шамякин исследует не только внешние последствия трагедии, но и ее влияние на внутренний мир человека, на моральные устои общества.

Другую линию представляет повесть Виктора Козько «Спаси и помилуй нас, черный аист» (1991) [5]. В отличие от эпического романа И. Шамякина, повесть камерна, сосредоточена на судьбах конкретных людей. Главный герой Янка Каганец живет в «списанной» деревне на границе зоны отчуждения, отказываясь покинуть родную землю. Повесть поднимает экзистенциальные вопросы: что значит быть человеком на земле, обреченной на уничтожение? В чем смысл жизни, когда привычный мир рушится?

И. Н. Афанасьев проводит параллели между чернобыльской прозой и традициями военной прозы, отмечая внимание к «маленькому человеку», оказавшемуся в эпицентре исторических событий [6, с. 38–39]. Т. В. Кабржыцкая сопоставляет роман И. Шамякина с произведением украинского писателя Владимира Яворивского «Мария с пылью в конце столетия», отмечая общность проблематики [7, с. 67–68].

Кинематограф: эволюция жанра. Белорусское кино предложило несколько версий осмысления трагедии – от философской притчи до остросюжетного триллера.

Фильм Виктора Турова «Черный аист» (1993) (Рисунок 2), снятый по мотивам повести В. Козько, представляет этап глубокой рефлексии. Как отмечает Т. Пастернак, фильм избегает прямых публицистических решений, сосредотачиваясь на экзистенциальных вопросах: человек и земля, жизнь и смерть [8].

В фильме Вячеслава Никифорова «Душа моя Мария» (1993) (Рисунок 3) чернобыльская тема решается в поэтическом ключе, используются уникальные локации в зоне отчуждения [8].

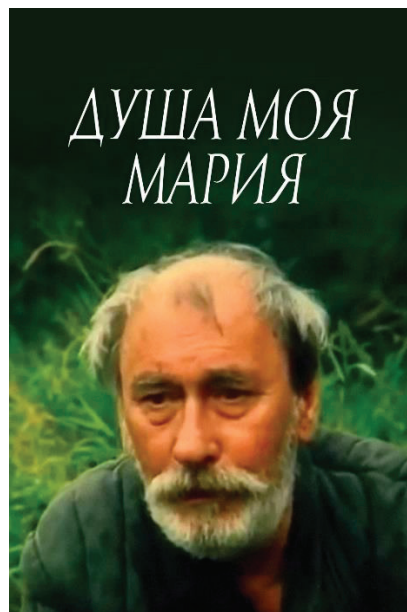
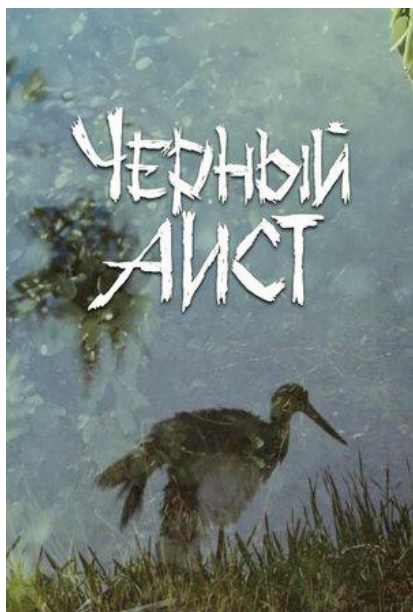


Рисунок 2 – Постер фильма «Черный аист» (1993) В. Турова
Рисунок 3 – Постер фильма «Душа моя Мария» (1993) В. Никифорова

В конце 1990-х появляется иная интерпретация – фильм В. Никифорова «Рейнджер из атомной зоны» (1999), криминальный боевик в стилистике постапокалиптического вестерна. Зона отчуждения выступает здесь не столько местом трагедии, сколько символическим пространством хаоса 1990-х годов [8].

Современный этап представлен фильмом Дмитрия Семенова-Алейникова «Запретная зона» (2020) – остросюжетным триллером, использующим чернобыльский сеттинг для создания атмосферы ужаса. Эта лента демонстрирует, как тема входит в арсенал популярной культуры, превращаясь в узнаваемый бренд [8].

Важное место занимает документалистика: «Чернобыль. Пепел» Сергея Лукьянчикова (1996), «Неизвестный рай» Дарьи Юркевич (2020). Документальное кино выполняет функцию сохранения памяти и фиксации свидетельств очевидцев.

Музыка: звучание невидимой угрозы. Музыка как наиболее абстрактный вид искусства обладает особыми возможностями для передачи эмоционального содержания трагедии. Как показывает Н. Н. Ходинская, композиторы обращались к этой теме практически сразу после катастрофы, и в белорусской музыке сложился целый пласт произведений [9].

В академической музыке сформировался значительный корпус сочинений: кантата «Чернобыльская быль» В. Будника, «Чернобыльский путь» В. Войтика, «Тихая молитва» М. Васючкова, «Молитва за Беларусь» А. Безенсон, «Чернобыльский реквием» С. Бельтюкова, «Цезий-137» и «Стронций-90» В. Кузнецова [9, с. 327–328].

Особого внимания заслуживает сочинение Вячеслава Кузнецова «Цезий-137» (1990). Исполнительский состав «конструкции» включает 67 исполнителей и магнитофонную ленту. Название отсылает к одному из радиоактивных изотопов, выпавших на территорию Беларуси.

Композитор использует уникальный прием: на пленку были записаны образцы музыкального фольклора Полесья – женские голоса, подвергшиеся деформации путем пропуска через различные фильтры. Голоса искажены настолько, что у слушателя возникает двойное ощущение: художественный образ находится на грани человеческого

и нечеловеческого. Возникает эффект голоса, доносящегося словно из-под земли, – сохраняется ощущение жизни, но предельно искаженной. Кроме голосов, на пленку записаны шумовые эффекты – неакустические звуки, создающие образ неживой материи.

«Цезий-137» написан в концентрической (зеркальной) форме. На звуковысотном уровне сначала появляется единственный тон «ре», из которого начинают «выползать» остальные звуки. Возникает микрохроматика с постепенным отдалением от исходной ноты. После достижения кульминации сонорное полотно постепенно возвращается к первоначальному пункту. Динамическое развитие подчинено той же логике – движение от *ppp* к *fffff*, и обратно. Такая структура моделирует замкнутый круг радиационного заражения и невозможность выйти за его пределы.

В популярной музыке чернобыльская тема также нашла отражение. В середине 2000-х группа НАКА записала песню «By You» («Чернобыльская колыбельная») [10]. Упоминаются также «Радиоактивный блюз» группы «Бонда» (1988), «Гомельскі вальс» Игоря Ворошкевича, «Радиоактивный снег» группы «КальЯн» (1997), проект «Kosmodromm» с альбомом «Будет ласковый дождь» (2011) [8].

Стратегии осмысления: типология. Проведенный анализ позволил выделить три основные стратегии художественного осмысления чернобыльской катастрофы в белорусском искусстве.

Первая стратегия – документальное свидетельство (конец 1980-х – 1990-е). Ее цель – зафиксировать реальность, сохранить память. В изобразительном искусстве – работы художников, выезжавших в зону; в литературе – проза Козько; в кинематографе – документальное кино. Таким образом реализуется функция сохранения культурной памяти.

Вторая стратегия – глубокая рефлексия и символизация (1990-е – 2000-е). Катастрофа становится метафорой, позволяющей ставить универсальные вопросы. В живописи – цикл Савицкого; в литературе – роман Шамякина; в кинематографе – притчи Турова и Никифорова; в музыке – «Цезий-137» Кузнецова.

Третья стратегия – мифологизация и включение в массовую культуру (2010-е – настоящее время). Зона отчуждения становится узнаваемым брендом, пространством приключений. В кинематографе – триллеры; в изобразительном искусстве – концептуальные проекты; в популярной музыке – обращения к теме как к культурному коду. Эта стратегия свидетельствует об интеграции травмы, но несет риски утраты исторической памяти.

Чернобыльская тема в белорусском искусстве прошла сложную эволюцию – от документальной фиксации через глубокую философскую рефлексию к мифологизации и включению в массовую культуру. Каждый вид искусства предложил свои способы осмысления трагедии.

В изобразительном искусстве сосуществуют документальная линия (художники зоны) и символическая (Савицкий, современные концептуалисты). Литература дала как эсхатологический роман (Шамякин), так и камерную психологическую прозу (Козько). Кинематограф эволюционировал от философской притчи к постапокалиптическому боевику и триллеру. Музыка создала сложные звуковые метафоры, наиболее точной из которых является «Цезий-137» Кузнецова – произведение, моделирующее замкнутый круг деформированной, но сохраняющей жизнь реальности.

Искусство выступило не просто зеркалом общественных настроений, но активным агентом переработки травмы и сохранения культурной памяти. Дальнейшие исследования могут быть связаны с изучением региональной специфики репрезентаций и восприятия чернобыльской темы новыми поколениями.

Список использованных источников

1. Савицкий, М. А. Чернобыльская быль : [альбом репрод.] / М. А. Савицкий ; авт. текста и сост. Б. А. Крепак. – Мн. : Беларусь, 1996. – 47 с.
2. 35 лет под знаком «Ч»: 70 художественных работ расскажут о трагедии на ЧАЭС // Newsgomel.by : [сайт]. – Гомель, 2021. – URL: <https://newsgomel.by> (дата обращения: 20.02.2026).
3. Чарнобыль. Эфект спячага = Чернобыль. Эфект спящего : каталог выст. / Нац. центр соврем. искусств Респ. Беларусь. – Мн. : НЦСМ, 2021. – 63 с.
4. Прохар, М. П. Эсхаталагічныя матывы Чарнобыля ў творчасці Івана Шамякіна / М. П. Прохар // Польшыя. – 2011. – № 4. – С. 172–181.
5. Козько, В. А. Спаси и помилуй нас, черный аист : повесть / В. А. Козько // Польшыя. – 1991. – № 5. – С. 3–72 ; № 6. – С. 98–158.
6. Афанасьев, И. Н. Великая Отечественная война и Чернобыль как сюжеты белорусской литературы: парадоксы сопричастности / И. Н. Афанасьев // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. Сер.: Гуманитарные науки. – 2014. – № 1(82). – С. 37–41.
7. Кабржыцкая, Т. В. Тыпалогія бяды: раманы Івана Шамякіна «Злая зорка» і Уладзіміра Яварыўскага «Марыя з палыном у канцы стагоддзя» / Т. В. Кабржыцкая // Нацыянальнае і агульнаадукацыйнае ў славянскіх літаратурах : матэрыялы міжнароднай навуковай канферэнцыі. – Гомель, 2007. – Ч. 1. – С. 66–69.
8. Пастернак, Т. Чернобыльская тема ў кіно: эфект серіі / Т. Пастернак // Звязда : [сайт]. – 2021. – 26 крас. – URL: <https://zviazda.by/be/news/20210426/1619427354-charnobylskaya-tema-u-kino-efekt-serii> (дата звароту: 20.02.2026).
9. Ходинская, Н. Н. Жанровое и стилевое многообразие отражения чернобыльской темы в белорусском музыкальном искусстве / Н. Н. Ходинская // Асоба ў кантэксце сучасных сацыякультурных працэсаў : матэрыялы I Міжнароднай навуковай канферэнцыі. – Мінск, 2015. – С. 326–330.
10. Шпакоўская, А. «By You» («Калыханка чарнобыльская») / А. Шпакоўская (Naka) // Last.fm : [сайт]. – [2008]. – URL: https://www.last.fm/ru/music/Naka/_/By+You (дата обращения: 20.02.2026).

ЛЕПНОЙ ДЕКОР ФАСАДОВ ДВОРЦА КНЯЗЕЙ РАДЗИВИЛЛОВ В НЕСВИЖЕ: РЕСТАВРАЦИЯ И ЭКСПОНИРОВАНИЕ

Волынец Ирина Николаевна

магистрант специальности «Искусствоведение» Университета НАН Беларуси

В 2004 году были начаты работы по реставрации замка князей Радзивиллов в Несвиже. В ходе работ с фасадов дворца демонтированы лепные элементы, которые имели множественные сколы и трещины, активно отсоединялись от основания при резком изменении температурно-влажностных условий окружающей среды.

Целью работы стал подбор методик и разработка новых, которые помогли бы предотвратить дальнейшие разрушения и сохранить лепной декор фасадов, придать ему экспозиционный вид. Основной проблемой являлась деструкция материала из-за нарушения влажностного режима. Были подобраны актуальные подходы, которые включали использование различных современных нейтральных материалов для воссоздания утраченных элементов. Методология сохранения лепнины фасадов состояла

из комплексного подхода: анализ состояния предметов, очистка от загрязнений, расчистка от старых красочных слоев, укрепление основы, восполнение утрат, заделка трещин, тонирование восстановленных частей. Разработка новых методик направлена на использование долговечных, лёгких материалов.

Лепниной называют рельефный декор, укрощающий фасады и стены, потолки, карнизы внутри здания. Несвижский дворец богато украшен различными её видами. Лепной декор по виду можно разделить на сюжетный и декоративный. К сюжетному декору несвижского дворца относятся фигуры воинов, расположенные по краям фасада с военным снаряжением, встречаются и различные декоративные карнизы. На фасаде присутствует военная, сюжетная и растительная тематика лепнины.

Демонтированная фасадная лепнина была передана в фонды музея-заповедника «Несвиж», а в 2025 году было принято решение о расчистке от загрязнений и реставрации данного материала. В отборе предметов для реставрации принимали участие главный хранитель фондов, фондовые сотрудники и реставраторы, они отобрали предметы, которым необходима реставрация в первую очередь. Экспозиционно-выставочный отдел оценивал предметы со стороны возможности экспонирования. Коллегиально были отобраны следующие предметы: «Бюст рыцаря»; «Маскарон»; «Вазон»; «Путти»; «Валюта»; «Пламенеющие подковы»; «Корона»; «Герб Трубы». Изображения материала и краткие сведения представлены в таблице.

Отобранный и переданный на реставрацию материал был визуально исследован, описано его состояние сохранности и составлен план работ. Лицевая и обратная стороны предметов имели сильные поверхностные загрязнения: пыль, копоть, песок, следы краски, паутину, присутствовали клеевые, эмульсионные и масляно-лаковые наслоения, появившиеся при ранних ремонтных или реставрационных работах. Основными видами повреждений данного лепного декора являлись: нарушение конструкции, сквозные и поверхностные трещины, дробление и утраты материала, сколы.

Реставрация архитектурно-лепного декора, находящегося к моменту проведения реставрационных работ разбитым на отдельные фрагменты, заключалась в тщательном подборе и последующем склеивании имеющихся подлинных фрагментов. Воссоздание недостающих фрагментов, обработка поверхности заключалась в доделке отдельных выбоин, сколов, трещин, щелей и в догипсовке в местах утрат. Химическое укрепление гипса, разрушенного в результате протечек, а также удаление с поверхности гипсов различных ржавых пятен было важным этапом в реставрационных мероприятиях.

Основной компонент из которого была изготовлена фасадная лепнина – это песок со связующим, в составе были обнаружены черные блестящие вкрапления – древесный уголь. Он является материалом, который помогает достичь высокой плотности основы, делая лепнину устойчивой к ударам и повреждениям, наделяет свойствами гидрофобности. В основе некоторых предметов находятся металлические прутья, которые служат «скелетом» лепнины. С течением времени прутья стали корродировать и рыжие пятна вышли на поверхность, окрасив местами гипс в оранжево-коричневый цвет.

При осмотре объектов стало известно, что большая часть из них ранее была восстановлена. Об этом свидетельствуют дополнительные вставки из гипса и пластилина в местах утрат. Демонтированные фрагменты лепнины ранее были наклеены на специальную пластиковую сетку для дополнительного укрепления. Особенно слабые места лепнины были покрыты цементным составом.

Осмотр с помощью оптических увеличительных приборов (лупа спектральная люминесцентная «Регула» 4177-5, лупа просмотровая «Регула» 1003М) выявил

различные красочные слои на поверхности предметов. Понадобились дополнительные расчистки для получения дополнительных сведений.

Перед началом восстановительных работ было проведено рассмотрение фотоснимков замка до реставрационных работ, изучена документация по плану восстановления дворца. Это помогло определить местоположение на фасаде гипсовых элементов.

Составлен предварительный общий план для всех предметов, далее он корректировался под особенности каждого из объектов. В план входило: удаление загрязнений с поверхности проводится сухим способом - кистью. Поздние закраски могут размываться водой с помощью кистей и губок. Расчистка лепного декора от трудноудаляемых загрязнений и трудноудаляемых клеевых или эмульсионных красок. Промывка водой поверхности архитектурно-лепного декора от пыли и других поверхностных загрязнений. Определение мест разрушений гипса, насыщение поверхности связующим раствором, нанесение раствора в местах повреждений архитектурно-лепных деталей: сколы, трещины. Нанесение и прорезка рисунка в местах наложенного вновь гипса. Склеивание фрагментов деталей, подобранных из сохранившихся, а также отлитых вновь. Реставрация лепного декора с прорезкой рельефа, потерявшего четкость после расчисток от многочисленных покрасок клеевых и известковых [1]. Тонирование реставрационных вставок, заделанных сколов и трещин становится завершающим действием в плане реставрации.

Для реставрации лепного декора используется специализированный набор ручного и механизированного инструмента, позволяющий бережно очистить поверхность, восполнить утраты и восстановить исторический облик элементов. На рисунке 1 представлен некоторый инструмент, который использовался при восстановлении лепнины с фасадов дворца. Кроме того при расчистке и формовке были использованы скампели (разновидность зубила), шпатели, цикл, кисти разной мягкости. Мастихины помогали наносить и разравнивать реставрационный материал в мелких трещинах и сколах (стеки, модельные ножи, скальпели, гладилки). Для точечной механической расчистки сложных участков декора использовался бормашина с различными насадками. Для инъекций (заполнение трещин) применялись шприцы [2].

Одной из интереснейших работ была реставрация лепного декора «Маскарон». Его размеры $h - 49,0$ см; $b - 61,0$ см. Маскарон – это декоративный элемент в виде маски мифического существа. Достаточно часто это изображение помещается на изделия декоративного искусства, но и используется в архитектуре. Маскарон имел поверхностные загрязнения. Присутствовала пыль, песок на лицевой и изнаночной стороне предмета. Под увеличением просматривались слои штукатурки и побелки, нанесенные при ранних работах. На реставрационном совете было принято решение о том, чтобы удалить эти слои и укрепить основу. В ходе дальнейшей работы с предметом были обнаружены красочные слои. Они являются свидетелями того, что в определенный период было проведено тонирование лепнины. Были сделаны зондажи (частичное раскрытие слоев, где показаны слои разного цвета, которые использовались в разные периоды времени). Самый первый нанесенный цвет на лепной декор - это разбеленный зеленый. Второй слой – охра, а третий это светло-желтый. Он присутствует на разных участках лепнины. Верхний красочный слой подвижный, с многочисленными трещинами и при снятии легко поддавался отсоединению от основы. Второй слой цвета охры отходил от основания тоже достаточно легко и не требовал применения больших усилий. Разбеленный зеленый цвет имел крепкую связь с основой, при нажатии на него скальпелем не создавал движения красочных пластов. Расположение зондажа было выбрано в наиболее крупной части сохранившегося красочного слоя.

После очистки кистью предмет прошел влажностную очистку с помощью дистиллированной воды и ветоши. Таким образом была удалена гипсовая пыль с поверхности предмета. Полная просушка лепнины длилась несколько дней при комнатной температуре и умеренной влажности. Укрепление специальным составом стало завершающим действием в реставрации лепного декора «Маскарон».

Одна из самых сложных проведенных работ была проведена над лепниной под названием «Путти». Это художественный образ маленького мальчика-ангела, распространённого в эпоху барокко. Его размеры составляют h - 59,0 см; b – 91,0 см.

Под коркой цементного состава был обнаружен осыпающийся слой и укрепление его проходило по определенной методике. Укрепляющий состав наносился вновь и вновь, пока осыпание основы не прекратилось. Нанесение происходило с кисти, послойное нанесение давало возможность равномерной впитываемости материала. Слои цемента были частично сняты по той причине, что основа даже после пропитки оставалась достаточно осыпающейся и снятие покрывающего слоя могло бы привести к разрушению предмета.

Лепной декор «Бюст рыцаря». Размеры составляют h - 90,0 см; b – 59,0 см. Конструкция лепного декора состоит из металлической арматуры для крепости и жесткости изделия.

Лепнина серо-бежевого имеет множественные повреждения. При исследовании материала были выявлены глубокие трещины. Козырек шлема был отсоединен от основы, материал хрупкий, поверхностный слой залит цементным раствором. Фрагмент не выделялся выразительностью рельефа, слои цемента сгладили декоративные элементы.

Результатом работы стала очистка лепного декора от загрязнений. Множественные слои цемента были удалены с поверхности, однако, было выяснено, что некоторые части бюста имеют полное разрушение структуры и при удалении поверхностного цементного слоя, как и в случае с «Путти», изделие может быть утрачено. На реставрационном совете было принято решение о частичном раскрытии объекта. Фрагменты лицевой части приобрели четкость, в верхнем разделе лепнины проявились детали.

При работе под слоями штукатурки выявлены цветные фрагменты красочного слоя. Под спектральной лупой фрагменты были изучены, на объекте имелся лишь один цвет красочного слоя – разбелённый зеленый. Утраты были восстановлены гипсовым раствором. Восполнение материала требовало точных знаний о предмете, его внешнем виде. Отсоединённые фрагменты приклеены и заполнены гипсовой массой для прочности. Мелкие элементы вырезались скальпелем и шлифовались наждачной бумагой. Гипсовая основа после очистки была усилена с помощью специального состава методом нанесения с кисти. Полная просушка изделия заняла несколько дней. Завершающим этапом работы стало тонирование артефакта в цвет близкий к оригинальному гипсу – светло-желтому.

Лепнина «Корона» представляет собой половину фрагмента геральдического декора (h - 51,5 см; b – 59,0 см.). На поверхности заметны цветные слои красочного слоя. Проведен макроскопический осмотр с использованием ручной лупы и новых цветов не было обнаружено.

Выполненные работы включали в себя: сухую очистку мягкой кистью от загрязнений; с помощью влажных тампонов и ватных палочек удалялись слои побелочного материала; с применением скальпеля убраны пласти пластилина. Одним из важных этапов реставрации лепнины является заполнение трещин гипсовым раствором с последующим укреплением из специального раствора профессионального акрилового

грунта Lascaux. Грунт наносился послойно с кисти. Нижний слой наносимого грунта был максимально допустимо разбавлен дистиллированной водой для лучшего проникновения в материал. При втором слое использовался раствор с большей концентрацией грунтовок. После полной сушки материала были проведены тонировки акварелью восстановленных частей лепнины и заделок трещин. Это являлось необходимым шагом для целостного восприятия объекта [3].

Лепнина «Пламенеющие подковы» имеет следующие размеры: $h - 61,0$ см; $b - 41,0$ см. Основными повреждениями являлись: загрязнение, множественные глубокие трещины по всей поверхности, доделки из гипсовой массы, остатки пластилина. Предмет покрыт тонким слоем цементной массы, однако детали рельефа различимы. Края лепного декора имеют различные выступы гипсовой доделочной массы и общий неаккуратный вид.

Были проведены следующие работы: сухая очистка мягкой кистью, заполнение трещин гипсовой массой. Влажная обработка предмета предусматривала удаление загрязнений с помощью тампона смоченного слегка в дистиллированной воде. Остатки пластилина были удалены механически, использовался скальпель и деревянные палочки. Доделанная гипсовая масса сошлифовывалась наждачной бумагой и тонировалась акварелью в цвет близкий к оригиналу. После очистки и реставрации предмет приобрел экспозиционный внешний вид.

Лепнина «Герб трубы» ($h - 55,0$ см; $b - 76,0$ см) представляет собой нижнюю часть изображения орла и герба с тремя трубами, смыкающимися в одной точке. Присутствовал заметный красочный слой в виде желтой полосы по краю и синего фона. Доделанная гипсовая масса находилась цельным фрагментом и располагалась с левой стороны предмета. Образно сделанный рельеф не давал возможности общей картинке лепнины четко читаться. По поверхности шли мелкие трещины.

Проведенные мероприятия придали предмету готовый экспозиционный вид. Они включали в себя сухую очистку мягкой кистью, заделку трещин гипсовой массой, шлифовку доделанной массы и уже нанесенного ранее гипсового состава. Это позволило выявить рельеф лепного декора. Были сделаны зондажи, которые показали наличие еще одного слоя, расположенного под синей и желтой красочной поверхностью. Первоначальный нижний слой разбеленного зеленого цвета сохранился частично в нескольких местах. На реставрационном совете приняли решение о полном снятии красочных слоёв до первоначального. Укрепление материала было сделано акриловым профессиональным грунтом. Тонировки были необходимы в местах заполнения крупных трещин и ранее доделанных гипсовых фрагментах. После полного высыхания предмета была проведена тонировка основы, а именно восстановленных частей в цвет общей массы оригинальной лепнины.

Лепнина «Вазон» имеет размер $h - 43,0$ см; $b - 79,0$ см. На ней присутствовали фрагменты растительного декора. Визуально можно отметить общий светло-желтый колорит тонированной лепнины. Имела обширное загрязнение поверхности со множеством отслоившихся слоёв краски, фрагменты пластилина в углублениях рельефа. Тонким слоем местами была положена цементная масса для прочности. Встречаются небольшие фрагменты утрат, доделанные гипсовой массой. Края грубые с ранее неравномерным нанесением гипсовой массы, пластиковая сетка основы выступает за края предмета и прослеживается на лицевой стороне предмета.

Были проведены работы по очистке лепнины «Вазон» предусматривающие сухую очистку щетинной кистью, влажными дистиллированными палочками, смоченными в дистиллированной воде. В некоторых местах использовался скальпель при очистке от пластилина. Зондажи не показали наличия нижнего разбеленного зеленого цвета, как на

остальных предметах. Восстановление утрат не понадобилось, были лишь обработаны края и зашлифованы с помощью наждачной бумаги. Обработка не понадобилась и доделанным ранее утратам, был раскрыт декор с помощью скальпеля. Проведено укрепление акриловым грунтом, сушка при комнатной температуре и тонирование восстановленных частей.

Лепнина «Валюта» была представлена в виде прямоугольного фрагмента орнамента (h - 13,0 см; b – 12,0 см; l – 18,0 см). Декор не имел сильных повреждений и ранее не был восстановлен, тонировок не выявлено. На оборотной стороне находился металлический штырь с коррозией.

В процессе работ была проведена очистка сухой кистью, укрепление материала профессиональным акриловым грунтом. Металлический штырь был зачищен наждачной бумагой и покрыт по реставрационной методике танином и воском. После проведенных работ предмет приобрел экспозиционный внешний вид.

По завершению всех реставрационных работ лепной декор с фасадов замка Радзивиллов был представлен во временной экспозиции «Предметный мир Несвижского дворца» и показан на рисунке 2. Были изготовлены специальные поддерживающие экспонаты подставки.

По данной работе можно сделать выводы о том, что реставрационные исследования являются важнейшим шагом в научном изучении объектов. Примером стало то, что после макроскопии на предметах были выявлены красочные слои нанесённые один на другой. Реставрационные зондажи открыли первоначальный слой, который представлял собой разбелённый зелёный цвет. Это позволило сохранить важную часть истории, продемонстрировать ее исследователям и историкам.

Структура гипсовой лепнины и рыжие пятна на ней были изучены методом визуального исследования с помощью бинокулярных и измерительных линз. Было выявлено наличие в структуре лепного декора наличие металлических штырей, предназначенных для армирования предметов и таким образом стала понятна природа происхождения рыжих пятен на поверхности некоторых предметов.




Был проведен ряд мероприятий, направленных на подборку соответствующих методик по восстановлению, укрепление основы, доделку утрат, что придало предметам прочность и долговечность. Артефакты можно экспонировать в залах с соблюдением температурно-влажностного режима.




Таким образом, восстановление оригинальной лепнины является важным шагом в истории дворца. Помогает сохранить то прошлое, которое содержит в себе важнейшие пласты исторической информации.



Список использованных источников

1. Гельфельд, Л.С. Реставрация лепного декора. Производство работ и оформление документации. Методические рекомендации / Л.С. Гельфельд; Спецпроектреставрация. – М., 1993. – 42 с.
2. Федеральные сметные нормы на ремонтно-реставрационные работы по объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) / ФСН-2001. Т.2. / М-во культуры Рос. Федерации; Береста. – СПб., 2003. – 360 с.
3. Алтухов, Л.С., Алферова Г.В., Балдин В.И. Методика реставрации памятников архитектуры / Л.С. Алтухов, Г.В. Алферова, В.И. Балдин; Стройиздат. – М., 1977. – 167 с.

Таблица 1. Изображения и краткие сведения о фасадном лепном декоре

Изображение	Название	Размер
	<p>лепнина «Маскарон»</p>	<p>h - 49,0 см; b – 61,0 см.</p>
	<p>лепнина «Бюст рыцаря»</p>	<p>h - 90,0 см; b – 59,0 см.</p>
	<p>лепнина «Герб трубы»</p>	<p>h - 55,0 см; b – 76,0 см</p>

	<p>лепнина «Корона»</p>	<p>h - 51,5 см; b – 59,0 см</p>
	<p>лепнина «Пламенеющие подковы»</p>	<p>h - 61,0 см; b – 41,0 см</p>
	<p>лепнина «Валюта»</p>	<p>h - 13,0 см; b – 12,0 см; l – 18,0 см</p>

	<p>лепнина «Вазон»</p>	<p>h - 43,0 см; b - 79,0 см.</p>
	<p>лепнина «Путти»</p>	<p>h - 59,0 см; b - 91,0 см.</p>

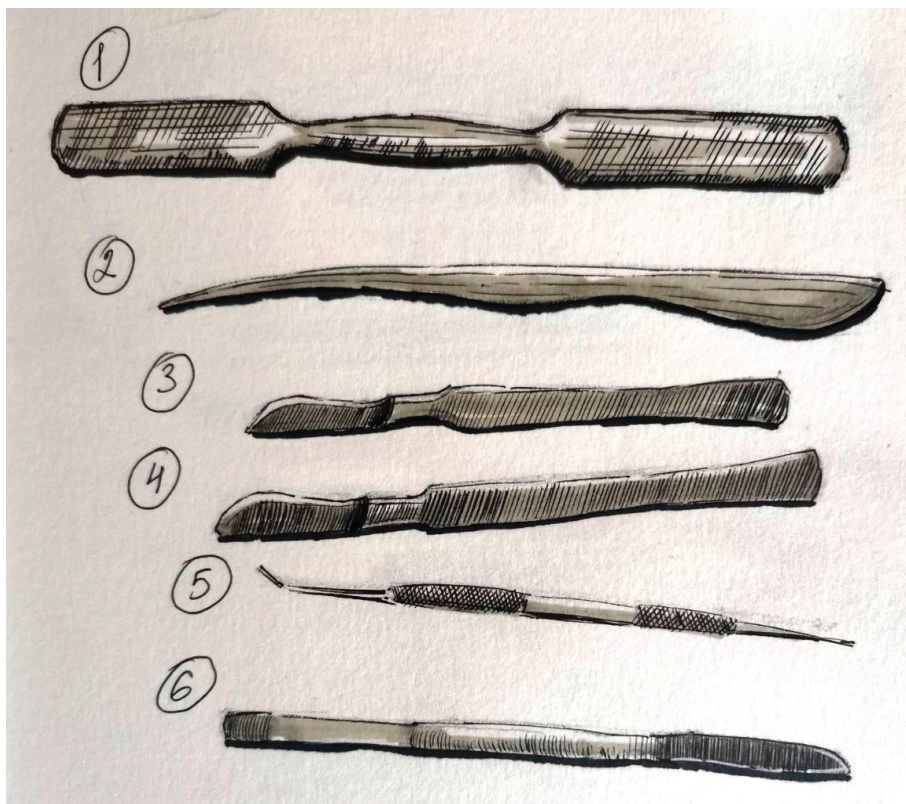


Рисунок 1. Инструменты для реставрации лепного декора.
1. металлическая лопатка; 2. деревянный стек для лепки; 3. скальпель металлический;
4. скальпель металлический; 5. металлический зонд 6. металлический зонд



Рисунок 2. Лепной декор с фасадов замка Радзивиллов во временной экспозиции «Предметный мир Несвижского дворца»

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Жданович Елена Петровна^{1,2}

¹преподаватель учреждения образования

«Борисовский государственный технический колледж»,

²аспирант Республиканского института профессионального образования

Современная система образования Республики Беларусь ориентирована на подготовку специалистов, обладающих высоким уровнем профессиональной компетентности, способных эффективно решать задачи в условиях динамично изменяющейся социально-экономической среды. Важным направлением повышения качества подготовки специалистов автомобильного транспорта выступает формирование диагностической компетентности учащихся как интегративного профессионального качества. Она предполагает овладение системой знаний, умений, навыков и компетенций, обеспечивающих способность к комплексному анализу состояния технического объекта, его объективной оценке и осуществлению прогностической деятельности в сфере диагностики и технического обслуживания автомобильных транспортных средств [1].

Анализ содержания учебно-программной документации и его сопоставление с актуальными требованиями производства и заказчиков кадров указывает на высокий

уровень соответствия учебного материала содержанию профессиональной деятельности современного специалиста автомобильного транспорта. Качество профессиональной подготовки обеспечивается также соответствующим материально-техническим оснащением: оборудованием кабинетов, лабораторий и учебных мастерских [2]. Для ознакомления обучающихся с инновационными производственными технологиями и техникой активно используются возможности центров компетенций, организаций и предприятий в рамках сетевой формы взаимодействия в процессе профессиональной подготовки кадров.

Следует отметить, что компетенции, относящиеся к диагностической компетентности, в имплицитном виде присутствуют в образовательном стандарте и учебных программах. Однако они не выделяются как самостоятельные и целенаправленно формируемые, а осваиваются обучающимися в неявном виде, наряду с конкретными, чётко прописанными компетенциями по ремонту и обслуживанию транспортных средств. Необходимость решения проблемы формирования умений технической диагностики будущими техниками-механиками обусловлена требованиями к качеству изготовления транспортных средств, обеспечению безопасности их эксплуатации, а также оптимизации стоимости обслуживания и ремонта. При этом в настоящее время отсутствуют научно обоснованные и апробированные в процессе профессиональной подготовки методические указания, рекомендации и методики, специально направленные на формирование диагностической компетентности.

В наших предыдущих исследованиях было раскрыто содержание диагностической компетентности будущего специалиста автомобильного транспорта [3]. Основными компонентами данной компетентности являются следующие: организационная компетенция, субъективная (органолептическая) компетенция, субъект-объектная компетенция (органолептическая с использованием инструментов), объективная (цифровая) компетенция. Остаётся открытым вопрос педагогической организации процесса её формирования в условиях современного образования и подготовки специалистов автомобильного транспорта в условиях цифровизации образования, обновления нормативных требований и повышения запросов работодателей к качеству профессиональных компетенций выпускников. Современные тенденции развития транспортной отрасли требуют от специалистов не только владения техническими знаниями, но и сформированной диагностической компетентности, позволяющей эффективно анализировать и оценивать состояние транспортных средств, прогнозировать возможные неисправности и принимать оптимальные решения [1].

В связи с этим актуальным становится использование модульной технологии, которая в соответствии с Кодексом об образовании Республики Беларусь трактуется как системно организованный блок учебных предметов и практик, объединённых общей целью формирования одной или нескольких компетенций. Такой подход позволяет интегрировать теоретические знания и практические навыки, обеспечивая их последовательное и целенаправленное освоение.

Постановка проблемы. В соответствии с целью исследования возникла необходимость разработки методики формирования диагностической компетентности будущих специалистов автомобильного транспорта на основе модульной технологии. Решение данной задачи потребовало, во-первых, определения структуры модулей, обеспечивающих поэтапное становление диагностической компетентности, а во-вторых, разработки методики реализации модульной технологии в образовательном процессе.

Методологическим ориентиром выступило культурно-историческое положение Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития [4], согласно которому освоение профессиональных компетенций происходит через переход от совместного (внешнего) к

самостоятельному (внутреннему) действию. В контексте формирования диагностической компетентности данный принцип реализуется через последовательное усложнение деятельности обучающегося: от восприятия информации к самостоятельному творческому поиску.

В основу разработки модульной технологии положена уровневая модель диагностической компетентности, включающая следующие уровни её формирования: алгоритмический (ученический), эвристический (базовый профессиональный), поисково-аналитический (профессиональный).

Структурирование содержания обучения на основе представленных уровней позволило разработать модель «*Диагностический навигатор*», которая, опираясь на педагогическую традицию В.П. Беспалько (теорию системно-деятельностного подхода и таксономию учебных целей), адаптирована к специфике подготовки техникум-механиков автомобильного транспорта. Данная модель обеспечивает пошаговое движение обучающегося от элементарных диагностических действий к целостной профессиональной деятельности, что соответствует логике модульной технологии, предполагающей дискретное, но взаимосвязанное освоение компетенций.

Разработанная методика реализации модульной технологии строится как последовательное прохождение обучающимся выделенных уровней через систему учебных модулей, каждый из которых направлен на формирование конкретного компонента диагностической компетентности. Содержательное наполнение модулей, формы организации учебного процесса и оценочные средства определяются спецификой каждого уровня и реализуются в рамках модели «*Диагностический навигатор*».

В педагогической науке модульная технология рассматривается как одна из современных форм организации образовательного процесса, обеспечивающая целенаправленное формирование профессиональных компетенций обучающихся. В соответствии с Кодексом об образовании Республики Беларусь [5] модуль трактуется как системно организованный блок учебных предметов и практик, объединённых общей целью формирования одной или нескольких компетенций. Такой подход позволяет интегрировать различные элементы содержания образования в целостную структуру, ориентированную на достижение конкретного результата.

В международной педагогической практике понятие «модуль» чаще связывается с отдельными темами или разделами дисциплин, которые изучаются автономно и завершаются промежуточным контролем. Белорусская трактовка отличается большей масштабностью и системностью: модуль объединяет не только темы, но и целые учебные предметы, что обеспечивает комплексное формирование компетенций.

Основными принципами модульной технологии являются [6]:

- целостность – модуль формируется как завершённый блок, обеспечивающий достижение определённой компетенции;
- интеграция – объединение теоретических и практических компонентов, учебных предметов и видов деятельности;
- **практико-ориентированность** – направленность на формирование умений и навыков, востребованных в профессиональной деятельности;
- гибкость – возможность адаптации структуры модуля к изменяющимся требованиям образования и рынка труда;
- результативность – наличие чётко определённых целей и критериев оценки сформированности компетенции.

Модульная технология выступает как методологическая основа проектирования содержания учебных предметов, позволяющая обеспечить системность,

последовательность и практическую направленность процесса формирования профессиональных компетенций.

Формирование диагностической компетентности будущих специалистов автомобильного транспорта требует целостного подхода, объединяющего теоретические знания, практические навыки и аналитические умения. Традиционный линейный подход к организации образовательного процесса, основанный на последовательном изучении учебных предметов, не всегда обеспечивает необходимую интеграцию и системность. В результате выпускники обладают отдельными знаниями и умениями, но их компетентность остаётся фрагментарной.

Модульная технология позволяет преодолеть указанные ограничения. Объединение учебных предметов и практик в модуль, ориентированный на формирование диагностической компетентности, обеспечивает:

- интеграцию теоретических и практических компонентов;
- последовательное освоение знаний и навыков в рамках единой образовательной цели;
- возможность многоуровневого контроля и оценки сформированности компетенции;
- гибкость и адаптивность содержания к современным требованиям транспортной отрасли и запросам работодателей.

Сравнительный анализ традиционного подхода и модульной технологии (табл. 1) показывает, что модульная организация обучения обеспечивает системное и целостное формирование диагностической компетентности. Она позволяет не только структурировать образовательный процесс, но и повысить его **практико-ориентированность**, что особенно важно в условиях цифровизации образования и обновления нормативных требований.

Таблица 1. Сравнение традиционного подхода и модульной технологии в формировании диагностической компетентности

Критерий	Традиционный подход	Модульная технология (по Кодексу РБ)
Структура обучения	Линейное изучение учебных предметов, слабая интеграция	Блок учебных предметов и практик, объединённых общей целью
Целевая направленность	Формирование отдельных знаний и навыков	Формирование целостной компетенции (диагностической)
Практико-ориентированность	Практика отделена от теории, проводится эпизодически	Практика встроена в модуль, интегрирована с теорией
Гибкость	Жёсткая программа, трудности адаптации	Возможность адаптации модулей под требования рынка труда
Результативность	Часто фрагментарные результаты	Системное и целостное формирование компетенции
Контроль и оценка	Преимущественно итоговый контроль	Многоуровневый контроль внутри модуля (тесты, кейсы, практика)

Модульная технология выступает методологической основой разработки методики формирования диагностической компетентности будущих специалистов автомобильного транспорта, обеспечивая её целостность, результативность и соответствие современным профессиональным стандартам. На основе данных

положений была разработана и апробирована собственная методика, включающая систему модулей по учебному предмету «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», включённым в модуль обучения «Техническая эксплуатация транспортных средств», и критерии оценки, адаптированные к условиям подготовки специалистов в учреждениях образования Республики Беларусь. Каждый модуль структурирован таким образом, чтобы обеспечить последовательное освоение знаний, формирование практических навыков, развитие умений и освоение компетенций, необходимых для профессиональной диагностики технического состояния автомобилей.

Кроме того, в учебно-методическое обеспечение процесса освоения диагностической компетентности вошло **практико-ориентированное интерактивное учебное пособие «Алфавит неисправностей транспортных средств (автомобилей)»** (с использованием приложений искусственного интеллекта); блок-модули профессионально-ориентированных заданий по формированию диагностической компетентности в соответствии со структурой диагностической компетентности, чек-листы контроля и самоконтроля качества выполнения профессионально-ориентированных упражнений; контрольные вопросы и тестовые задания; критерии и показатели оценки результатов.

Экспериментальная работа проводится на базе учреждений образования «Борисовский государственный технический колледж», филиала «Минский государственный автомеханический колледж им. академика М.С. Высоцкого» УО РИПО. Для проверки эффективности разработанных учебно-методических материалов организован педагогический эксперимент.

Практическая реализация методики осуществляется в различных образовательных и производственных условиях, позволяющих комплексно формировать диагностическую компетентность будущих специалистов автомобильного транспорта, а именно:

- в учебных лабораториях и мастерских – выполнение лабораторных и практических работ по проверке технического состояния деталей, узлов и агрегатов автомобильных транспортных средств с использованием диагностических стендов и компьютерных программ для моделирования неисправностей;
- на предприятиях, где организована учебная практика – проведение технического обслуживания, диагностики и ремонта реальных автомобилей, работа с современным диагностическим оборудованием и сканерами, освоение процедур поиска неисправностей;
- в центрах компетенций – знакомство с инновационными технологиями (цифровые системы диагностики, оборудование для экспресс-тестирования), выполнение кейсов и проектных заданий в формате сетевого взаимодействия.

Таким образом, экспериментальная работа охватывала широкий спектр условий – от учебных лабораторий и мастерских до реальных производственных площадок, что позволяет обеспечить комплексность формирования диагностической компетентности и подтвердить эффективность предложенной модульной технологии.

В исследовании участвовали учащиеся 2 – 4 курсов учреждений образования, реализующих программы профессионально-технического и среднего специального образования, из которых были сформированы экспериментальные и контрольные группы в каждом учреждении образования. По результатам первого (подготовительного) этапа экспериментальные группы показали более высокий уровень диагностической компетентности, особенно в части нормативных решений, комплексного анализа реальных ситуаций и выявления причин неисправностей. Контрольная группа продемонстрировала лучшее знание отдельных элементов систем и более высокий

уровень применения методов проверки, но уступила в комплексности и практико-ориентированности ответов. У обучающихся экспериментальной группы наблюдается значительное повышение уровня диагностической компетентности по сравнению с контрольной. Наиболее выраженные изменения отмечены в практическом компоненте (умение использовать оборудование и интерпретировать данные) и когнитивном компоненте (знание алгоритмов диагностики). Вместе с тем анализ результатов показывает, что у будущих специалистов сформированность диагностической компетентности носит преимущественно теоретический характер, тогда как практическое применение знаний вызывает затруднения. Обучающиеся испытывают сложности при фиксации и систематизации видимых признаков неисправностей в ходе визуального осмотра. При работе с диагностическим оборудованием проявляется недостаточное владение диагностическими инструментами и навыками снятия показаний, включая данные приборной панели. При использовании цифровых средств диагностики учащиеся теряются в многообразии параметров состояния систем транспортного средства и не способны их анализировать и формулировать обоснованные выводы о техническом состоянии и причинах отклонений.

Анализ содержания учебно-программной документации и сопоставление её с требованиями производства показали высокий уровень соответствия учебного материала профессиональной деятельности современного специалиста. Вместе с тем выявлено, что компетенции, относящиеся к диагностической компетентности, в образовательных стандартах и программах представлены имплицитно и не формируются целенаправленно, что обуславливает необходимость разработки специальной методики. Разработанная методика, основанная на принципах модульной технологии, обеспечивает интеграцию теоретических знаний и практических навыков, последовательное освоение диагностических умений и их применение в профессиональных ситуациях. Апробация методики показала её эффективность: использование модульного подхода способствует системному формированию диагностической компетентности, повышает практико-ориентированность обучения и соответствует современным требованиям транспортной отрасли и запросам работодателей.

Таким образом, модульная технология выступает не только как организационная форма, но и как методологическая основа проектирования образовательного процесса, позволяющая обеспечить целостное и результативное формирование диагностической компетентности будущих специалистов автомобильного транспорта.

Список использованных источников

1. Кузьмина, Н.В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища / Н.В. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1989. – С. 13–14.

2. Молчан, Л.Л. Концептуальные подходы к разработке методики формирования диагностической компетентности техников-механиков / Л.Л. Молчан, Е.П. Жданович. Теория и методика профессионального образования. Выпуск 11: сб. науч. ст. / А.Х. Шкляр [и др.] ; под общ. ред. А.Х. Шкляра. – Минск: РИПО, 2024. – С. 160-168.

3. Жданович, Е.П. Содержание диагностической компетентности будущего специалиста автомобильного транспорта как педагогическая проблема. Теория и методика профессионального образования. / Е.П. Жданович. Теория и методика профессионального образования. Выпуск 12: сб. науч. ст. / А.Х. Шкляр [и др.] ; под общ. ред. А.Х. Шкляра. – Минск: РИПО, 2025. – С. 96-104.

4. Выготский, Л.С. Мышление и речь / Л.С. Выготский. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 432 с.

5. Кодекс Республики Беларусь об Образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kodeksy-by.com/kodeks_ob_obrazovani_i_rb/186.htm

6. Юцявичене, П.А. Теория и практика модульного обучения / П.А. Юцявичене. – Каунас, 1989. – 272 с.

ВЛИЯНИЕ МИРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ НА НАУЧНЫЕ И АКАДЕМИЧЕСКИЕ БИБЛИОТЕКИ

Кветкина Елизавета Алексеевна^{1,2}

¹*младший научный сотрудник НИО библиотековедения Центральная научная библиотека НАН Беларуси;*

²*соискатель кафедры информационно-аналитической деятельности Белорусский государственный университет культуры и искусств*

На современном этапе технологическое развитие характеризуется стремительностью, в таких условиях даже одна новая технология или изобретение могут полностью изменить картину мира, физическую и цифровую реальность. Как и произошло с технологией искусственного интеллекта (ИИ). На 2025-й год ИИ обеспечил масштабный скачок технологического развития, тем самым изменив структуру экономики, науки и политики, и оказав влияние на общественное сознание, пользовательские ожидания от взаимодействия в цифровой среде. При этом, несмотря на приоритетную значимость ИИ для современной научно-технологической сферы, определяющей многие тренды, ее развитию характерна экосистемность и новые технологии во многом связаны и взаимообусловлены друг другом, что позволяет понять и оценить их общее направление развития. Исходя из характеристики экосистемности технологического развития и влияния технологических трендов на все сферы общества можно определить и то влияние, которое оказывает эволюция современных технологий на научное сообщество и библиотечно-информационную сферу. Современные исследователи, также как и другие категории клиентов и пользователей в цифровой среде, стремятся к оперативному доступу к информации, поддержке на всех этапах своей деятельности и персонализации обслуживания, все это ведет к сущностному изменению пользовательских ожиданий исследователей от дистанционного библиотечно-информационного обслуживания.

Цель работы: изучить влияние ключевых технологических трендов на цифровую трансформацию научных и академических библиотек в контексте изменений всей библиотечной сферы.

Крупнейшая американская компания по созданию систем управления взаимоотношениями организаций с пользователями Salesforce ежегодно проводит исследования в области изучения пользовательских ожиданий в сфере цифрового обслуживания [1]. По результатам данных исследований выделены главные мировые технологические тренды 2025 года. Рассмотрим их в применении к библиотечной сфере.

1. **Автоматизация обеспечивает конкурентное преимущество** – наиболее полно реализованный тренд в библиотечной сфере. Большая часть библиотек, независимо от типа, вида и масштаба, даже самые небольшие, находящиеся в отдаленных населенных пунктах, библиотеки в той или иной степени автоматизированы. Основным инструментом автоматизации информационно-библиотечной деятельности являются типовые Автоматизированные библиотечные информационные системы

(АБИС). Библиотека может выбрать разработку собственной АБИС, отвечающей всем ее задачам и требованиям. Таким способом довольно часто пользуются научные и академические библиотеки, так как специфика их деятельности подразумевает тесную коммуникацию с учеными и научными организациями по информационному обеспечению и поддержке научной деятельности, а сами библиотеки входят в структуру крупных научных ведомств и, соответственно, цифровое пространство таких библиотек также должно подстраиваться и соответствовать техническим требованиям цифрового пространства данного ведомства и его субъектов. Так, Центральная научная библиотека НАН Беларуси входит в цифровое пространство Национальной академии наук Беларуси и размещается на домене basnet.by в сети НАН Беларуси BASNET, в которой также функционирует электронный каталог и другие электронные информационные ресурсы (ЭИР) и сервисы Библиотеки, такие как Виртуальная Справочная Служба, репозиторий, Электронная доставка документов и т.д.

Однако путь разработки собственной АБИС требует значительных ресурсозатрат, в связи с чем его выбирают только крупнейшие библиотеки, для которых, в силу их специфики, требуются особые технологические решения. Большинство библиотек выбирает возможность воспользоваться готовыми решениями и приобрести универсальные продукты АБИС. Наиболее популярными среди них являются: «ИРБИС», «МАРКСQL», «Руслан» и «ОРАС», так или иначе реализующие функции каталогизации, учета и комплектования фондов, предоставления доступа к ресурсам через электронный каталог и обслуживания читателей. На сегодняшний день наиболее популярна в Беларуси среди типовых систем автоматизации библиотек САБ ИРБИС, которая используется в публичных, учебных, научно-технических библиотеках, архивах и т.д.

2. Интеграция – стратегический императив. Данный тренд объясняет то, что большинство организаций сегодня рассчитывают на возможность размещения своих данных и выполнения операционных и управленческих задач в общей информационной экосистеме на единой цифровой платформе. Организации больше не хотят зависеть от внешних сторонних приложений для решения отдельных задач, таких как расчет заработной платы или обслуживание клиентов, поскольку это ведет к дополнительным расходам и рискам, разрозненности процессов и данных внутри одной организации [1]. В таких условиях все большее предпочтение отдается сервисам и платформам с возможностью интеграции в цифровое пространство организации, что также повышает автоматизацию, скорость и эффективность рабочих процессов.

Рассматривая данный тренд в отношении библиотек, следует отметить, что довольно часто для решения дополнительных задач по автоматизации отдельных процессов, таких как маркирование, оцифровка документов, ведение коммуникаций, в том числе документных и т.д., и задач по обслуживанию пользователей (коммуникации с пользователем, осуществление услуг, напрямую не связанных с книговыдачей и т.д.) используются сторонние программы и приложения, не интегрированные в общую систему автоматизации библиотеки.

При этом, крупнейшие библиотеки, имеющие больше ресурсных возможностей, активно внедряют в свою работы различные интегрированные облачные платформы, информационные системы и приложения, значительно облегчающие деятельность как сотрудников библиотеки, так и ее пользователей. Применительно к научным и академическим библиотекам реализация данной технологии особенно важна, так как помимо интеграции платформ, ресурсов и сервисов в свое цифровое пространство, важным является также интеграция самого цифрового пространства библиотеки в цифровое пространство научного ведомства, к которому она относится, для обеспечения эффективного взаимодействия с другими его субъектами, являющимися целевой

аудиторией данных библиотек. Цифровые платформы для них разрабатываются либо адаптируются под вышеперечисленные задачи. Например, ОИПИ НАН разработан Комплекс информационно-технологических систем автоматизации научных и научно-технических библиотек на основе облачных веб-технологий (КИТС БИТ WEB), используемый Центральной научной библиотекой НАН Беларуси в своей работе, а также Автоматизированная подсистема избирательного распространения и электронной доставки научной информации на базе электронного каталога Центральной научной библиотеки НАН Беларуси (АИС ИРИ), интегрированная в данный комплекс. Помимо этого в сайт библиотеки интегрирован Личный кабинет пользователя, позволяющий осуществлять дистанционное библиотечно-информационное обслуживание пользователей и автоматизировать процессы заказа услуг. Отдельное место в цифровом пространстве научных и академических библиотек занимают интегрированные системы удаленного доступа к научным ЭИР. На сегодняшний день набирает популярность сервис удаленной аутентификации и доступа MyLOFT, позволяющий значительно увеличить оперативность удаленного доступа пользователей к ЭИР библиотек, издательств и агрегаторов и удобство их использования, в том числе за счет интегрированных дополнительных функций. Так, помимо единой точки входа во все ЭИР библиотеки, данный сервис также обеспечивает широкий функционал, позволяющий осуществлять поиск, в том числе в интеграции с крупнейшими ИПС (Яндекс, Google и др.), хранение и организацию материалов, скачивание материалов, возможности интеграции с голосовым помощником (голосовой поиск, прослушивание текстов и т.д.), уведомления и оповещения, возможности для организации совместной научной деятельности (пересылка и совместное использование сохраненных материалов) и т.д. [2]. На территории Беларуси MyLOFT уже доступен для пользователей РНТБ, БелСХБ, НББ.

3. Коммуникация клиентов и сотрудников сближается

Данный тренд объясняется изменением способов поддержки и сопровождения клиентов, а также скорости самих коммуникаций за счет переноса большей их части в онлайн пространство, в связи с чем организации чувствуют необходимость в быстрых и интеллектуальных системах. Ими активно внедряются новые высокотехнологичные инструменты коммуникаций, в особенности с применением ИИ. Так, до 95% принявших участие в исследовании руководителей говорят, что ИИ уже экономит им время на работе, а 94% утверждают, что он помогает сократить расходы. Генеративный ИИ также улучшает качество обслуживания клиентов, особенно для специалистов по обслуживанию и лиц, принимающих решения. При этом нельзя сказать о системности реализации данного тренда – только 55% агентов утверждают, что в их организациях есть четкая стратегия в отношении ИИ [1].

В деятельности библиотек актуализация инструментов и технологий коммуникации с пользователями имеет критическое значение. Библиотеки широко используют множество цифровых каналов коммуникации с пользователями (чаты, оповещения, электронная почта, рассылки, социальные сети, мессенджеры, видеосвязь и т.д.), а также активно изучают и предпринимают попытки внедрения технологий ИИ в процессы коммуникации, в том числе для ускорения и увеличения возможностей коммуникаций. Ярким примером как изменения коммуникации с пользователями посредством ИИ, так и общей интеграции цифровых платформ в библиотечную деятельность является Национальная библиотека Республики Саха (Якутия) – первая библиотека России, внедрившая в свою деятельность ИИ. Ее опыт показывает положительные результаты интеграции технологий ИИ, модернизирующих библиотечные сервисы. Так, в библиотечные процессы внедрены модуль

автоматизированной каталогизации на основе ИИ (ИИ-каталогизация), модуль «Библиографические указатели», представляющий собой универсальный ИИ-ассистент библиографа по созданию научно-вспомогательных и рекомендательных библиографических указателей и модуль «ГБУ "Статьи из газет РС(Я)"», объединяющий все процессы работы библиографа по созданию библиографического указателя «Статьи из газет Республики Саха (Якутия)» [3]. ИИ-платформы, направленные на улучшение качества коммуникаций, представлены в Библиотеке вопросно-ответной системой «Эксперт Якутии» и виртуальным помощником «Цифровой библиотечарь Якутии». Также доступен ряд ИИ-инструментов, облегчающих работу пользователей, таких как сервис работы с документами «ИИ-читалка», цифровой библиотечарь МаксИИм, и имеющих культурное значение - платформа сбора голосовых данных VoiceNLRs, синтезатор речи на якутском языке «Истин», помощник в изучении якутского языка Саха-сурук, что также выводит процесс взаимодействия пользователя с Библиотекой на качественно новый уровень. Также специалистами Библиотеки осознается необходимость создания единой ИИ-платформы нового поколения для библиотек, изучаются сопутствующие вызовы и риски [4, с. 343].

Налаживание эффективных механизмов цифровой коммуникации критически важно также и для других научных и академических библиотек, так как осуществление комплексного информационного обеспечения и поддержки научной деятельности невозможно без активной циклической субъект-субъектной коммуникации библиотечаря и пользователя на протяжении всех этапов научного исследования. В этом смысле научные и академические библиотеки проходят трансформацию как самой системы дистанционных коммуникаций по информационному обеспечению и поддержке научной деятельности, так и ее инструментария. На сегодняшний день научные и академические библиотеки Беларуси активно совершенствуют систему дистанционных коммуникаций с пользователями, комплексно применяя и адаптируя под свои индивидуальные задачи более устоявшиеся инструменты автоматизации, персонализации, системы оповещений и каналы связи. Однако внедрение ИИ в систему коммуникаций библиотечаря с пользователем пока не получило широкого распространения среди научных и академических библиотек Беларуси.

Из вышесказанного можно проследить взаимосвязь рассмотренных трендов и комплексность их реализации в библиотечной сфере. Процессы внедрения в библиотечную деятельность интегрированных цифровых платформ и коммуникационных технологий, в том числе на основе ИИ, проходят медленнее, чем в коммерческих и экономически важных для государств сферах, однако, пусть и не в таких объемах, но они все же происходят, и яркие примеры успешного внедрения данных технологий, таких как сервис MyLOFT, личные кабинеты пользователей, ИИ-сервисы и модули Национальной библиотеки Республики Саха (Якутия) и Российской государственной библиотеки (РГБ) дают надежду на доказательство эффективности и дальнейшее распространение данных технологий.

Замедленность внедрения многих из представленных технологических трендов в библиотеках не в последнюю очередь обусловлена их ресурсоемкостью, в особенности высокой стоимостью приобретения и разработки данных технологий и обеспечения их работы (программное и аппаратное обеспечение). Решением проблемы высокой стоимости разработки новых программных средств и создания нового высокотехнологичного контента может стать следующий технологический тренд.

4. Low-code и no-code платформы и приложения становятся мейнстримом

В мировом масштабе данная технология стремительно развивается. По данным исследования, буквально за год использование организациями low-code или no-code без кода увеличилось на 77% [1].

Основное преимущество данной технологии в возможности создания разнообразного цифрового контента без знания программирования, что снижает финансовые и человеческие ресурсы при разработке цифровых решений, а также снижает скорость разработки.

Данная технология позволяет с помощью различных платформ и приложений создавать веб-интерфейсы и сайты (платформы Tilda, Webflow, Wix); приложения (платформы Glide, Adalo, AppSheet); автоматизировать процессы и интегрировать платформы и приложения, что созвучно с предыдущими рассмотренными трендами (приложения Zapier, Make (Integromat), Microsoft Power Automate, n8n), а также обрабатывать информацию и управлять данными (Airtable, Notion, Coda, Retool). Данные платформы и приложения позволяют связать между собой разные сервисы, автоматизировать рутинные задачи, визуализировать данные и управлять проектами.

Среди библиотек данная технология пока не получила широкого распространения, несмотря на то, что отдельные инструменты, такие как Tilda приобрели популярность и активно используются на протяжении многих лет. Несмотря на это, в условиях недостатка финансирования данный тренд мог бы стать решением многих проблем, связанных с внедрением технологических инноваций в практическую деятельность библиотек.

5. Кибербезопасность переосмысливается

Меры обеспечения кибербезопасности организаций динамично развиваются и совершенствуются, также как сами угрозы и технологии киберпреступности, однако основную роль в переосмыслении самой концепции кибербезопасности сыграл ИИ. Помимо угроз функционированию и конфиденциальности цифровых систем, возросла важность проблемы искажения данных. В последнем исследовании Salesforce 68% руководителей рассматривают утечки данных как серьезную или умеренную угрозу в связи с ростом использования ИИ, за которой следуют проблемы с конфиденциальностью (66%) и искажением данных (65%) [1].

Библиотеки уделяют большое внимание обеспечению безопасности в цифровой среде на всех уровнях, начиная от нормативно-правового регулирования (разработка и реализация Политики информационной безопасности, Политики обработки персональных данных, Политики в области интеллектуальной собственности и др.), обеспечения комплекса мер цифровой и физической безопасности данных, и заканчивая просветительской работой среди пользователей. В Беларуси повышением грамотности населения в области безопасности занимаются библиотеки разных видов и уровней, в том числе библиотеки научных и образовательных учреждений, районные и городские библиотеки. Из примеров можно выделить Ивьевскую районную библиотеку, Клецкую центральную районную библиотеку и Централизованную систему публичных библиотек г. Могилёва.

Новые типы угроз, которые несет собой ИИ, стремительно распространяются и эволюционируют, адаптируясь к новым формам взаимодействия в сети. Основная задача для всех субъектов цифровой среды, в том числе и библиотек на данный момент, состоит в том, чтобы успевать за темпом развития угроз для обеспечения должного уровня кибербезопасности. Требуется систематическое обновление знаний, технологий и подходов, а также повышение уровня цифровой грамотности как среди сотрудников, так и среди пользователей. Кибербезопасность становится не статичной задачей, а

динамичным процессом, требующим постоянного мониторинга, адаптации и скорости реакции.

В результате столкновения с новыми вызовами обеспечения кибербезопасности, возникшими в результате распространения ИИ, возник и набрал популярность следующий технологический тренд.

6. Объясняемость результатов ИИ – императив

Возможность отслеживать как системы ИИ принимают решения становится важнейшим приоритетом безопасности организаций и доверия пользователей к ним. По данным отчета о состоянии ИТ-безопасности 70% руководителей служб безопасности организаций обеспокоены точностью и объяснимостью результатов ИИ. Однако только 43% полностью уверены в своей способности их объяснить [1].

Прозрачность результатов ИИ позволяют обеспечить такие механизмы саморегуляции как: предоставление ссылок на источники, из которых взята информация; описание логики рассуждений, применённых моделей, исследовательских методов, по которым получены те или иные результаты; ведение и предоставление по запросу журнала операций; объяснение своих решений, аргументация выводов и представление альтернативных точек зрения по запросу. А также: регулярный аудит логов и действий; отслеживание этапов обработки данных и принятия решений; интерпретация работы моделей ИИ; ведение учета архитектуры и характеристик ИИ и доступных ему данных; регулярная оценка рисков и проверка на предвзятость результатов; создание системы приема, учета и анализа обратной связи от пользователей.

Прозрачность алгоритмов и объясняемость результатов ИИ играют важнейшую роль в реализации принципов этичности и ответственности в работе ИИ, выходящих в современных реалиях на первый план. Стоит также отметить, что международные стандарты по выявлению, оценке и управлению рисками, связанными с ИИ, в организациях, такие ISO/IEC 23894:2023 AI Risk Assessment Management System, призваны снизить тревожность общественности при условии применения их организациями на практике.

7. Принципы этичности и ответственности в работе ИИ выходят на первый план

Результаты исследования демонстрируют как осознание обществом необходимости установки четких этических рамок применения ИИ, установления твердых принципов этичности и ответственности для ИИ и его применения, так и общее недоверие людей к ИИ и этичности его использования организациями. Только 41% пользователей уверены в этичном использовании ИИ в организациях [1].

В результате осознания сложностей, связанных с развитием ИИ, разработан ряд ключевых документов международного и государственного уровня, таких как Рекомендации по этике ИИ ЮНЕСКО, Спецификация этики искусственного интеллекта нового поколения Китая, Закон Европейского Союза об искусственном интеллекте, Кодекс этики в сфере ИИ (Россия), определяющих основные нормы и принципы работы ИИ и др.

Так, российский Кодекс этики в сфере ИИ определяет главный приоритет развития технологий ИИ как защиту интересов и прав людей и отдельного человека, что подразумевает человеко-ориентированный и гуманистический подход, уважение автономии и свободы воли человека, соответствие закону, недискриминацию, оценку рисков и гуманитарного воздействия, а также подчеркивает ответственность человека на всех этапах взаимодействия с ИИ, начиная с разработки ИИ и инструментов с его использованием и заканчивая правомерностью и этичностью использования данной технологии [5]. Подчеркивая взаимосвязь современных технологических трендов,

отдельным пунктом выделена необходимость обеспечения максимальной прозрачности и правдивости в информировании об уровне развития технологий ИИ, их возможностях и рисках.

Рекомендации по этике ИИ ЮНЕСКО также подчеркивают гуманистическую направленность в его разработке и использовании. Так, среди ценностных установок ИИ рекомендациями выделены уважение, защита и поощрение прав человека и основных свобод и человеческого достоинства; благополучие окружающей среды и экосистем; обеспечение разнообразия и инклюзивности; жизнь в мирных, справедливых и взаимосвязанных обществах. Также определены следующие принципы: соразмерность и непричинение вреда; безопасность и защищенность; справедливость и отказ от дискриминации; устойчивость; право на неприкосновенность частной жизни и защита данных; подконтрольность и подчиненность человеку; прозрачность и объяснимость; ответственность и подотчетность; осведомленность и грамотность; многостороннее и адаптивное управление и взаимодействие [6].

Помимо морально-этических аспектов, к которым, в соответствии с текущими трендами, приковано общественное внимание также хочется отметить важность экологического аспекта применения ИИ, который на данный момент не воспринимается как существенный. Между тем, данная технология является одной из самых ресурсоемких в мире, негативно влияет на углеродный и водный след. Например, при обучении языковой модели GPT-3 в передовых дата-центрах Microsoft в США было использовано около 700 тыс. литров чистой пресной воды. В глобальных дата-центрах Microsoft ИИ потребляет от 1,8 до 12 литров воды на каждый киловатт-час энергии [7].

Представленные документы, регулирующие использование ИИ, транслируют интерес и опасения по отношению к стремительному распространению данной технологии, ее уже оказываемому влиянию на большинство сфер жизни общества и минимизации возможных негативных последствий. Учитывая другие рассмотренные технологические тренды этого года, можно отметить, что популяризация ИИ, изучение особенностей и проблемных аспектов его применения в практической деятельности стали главным технологическим трендом 2025 года и сохраняют данную тенденцию на ближайшие несколько лет.

8. ИИ становится неотъемлемой частью современного бизнеса

Можно заметить, что все технологические тренды в той или иной степени подвержены влиянию или обусловлены развитием ИИ. К 2025 году данная технология существенно изменила экономический ландшафт и стала частью информационной инфраструктуры множества организаций. По результатам исследования, порядка 78% организаций по всему миру используют ИИ как минимум в реализации одной из функций организации [1].

Рассмотрим подробнее применение главного технологического тренда последних лет в библиотечной сфере на успешном примере. РГБ является одной из немногих библиотек, демонстрирующих практики масштабного применения ИИ в своей деятельности. На основе ее опыта П.Ю. Лушниковым выделено 5 этапов внедрения технологий ИИ в библиотеке:

1. Использование готовых решений («из коробки») для выполнения стандартных задач;
2. Адаптация готовых решений под специфические задачи профессиональной библиотечной деятельности;
3. Дообучение и разработка существующих продуктов ИИ под определенные задачи;
4. Создание новых продуктов с использованием ИИ;

5. Участие в сфере разработки ИИ – предоставление данных для обучения, разметка, формирование дата-сетов [8, с. 22-23].

Среди успешно реализованных решений ИИ РГБ выделяет Robotic Process Automation (RPA) для каталогизации оцифрованных номеров периодических изданий (полный репертуар «Советского спорта», «Вечерней Москвы», «Русского инвалида» и множество названий газет первых лет советской власти). Создание однотипных библиографических записей на номера газет с помощью ИИ позволило резко увеличить производительность, подняв в 2023 г. число созданных записей с планируемых 300 до 933 тыс.

В РГБ ИИ-модули также успешно применяются для озвучивания электронных книг (используется Yandex SpeechKit) и визуальной детекции оглавлений в оцифрованных изданиях с помощью системы компьютерного зрения. Значимой является также совместная с компанией «Яндекс» работа по разметке газет, отличающихся от других видов изданий специфической многоколоночной вёрсткой, с перспективой использования сформированных размеченных датасетов для обучения ИИ-систем смысловой обработке накопленного в России газетного материала [8, с. 22-23].

На данный момент практика комплексного внедрения ИИ в деятельность библиотек не получила широкого распространения, хотя библиотечными специалистами осуществляется активное теоретическое изучение данного вопроса и попытки внедрения ИИ для решения отдельных задач, в том числе библиотечной специфики. На данный момент РГБ, наряду с Национальной библиотекой Республики Саха (Якутия), является одной из немногих библиотек России и Беларуси, не только внедряющей отдельные практики ИИ, но и реализующей подход максимально широкого внедрения в различные процессы и направления работы библиотеки, использующей разнообразие возможных инструментов ИИ, начиная от использования готовых решений «из коробки» для решения стандартных задач, не всегда имеющих библиотечную специфику, и заканчивая созданием новых цифровых продуктов, отвечающих индивидуальным требованиям РГБ, на основе ИИ.

9. Сотрудничество человека и искусственного интеллекта меняет подход к работе

В результате активного развития ИИ, расширение его функционала и практического внедрения в работу организаций по всему миру возникают разумные опасения по поводу того, что внедрение ИИ с целью достижения экономической выгоды и повышения эффективности выполнения задач может привести к полной или частичной замене специалистов на ИИ. Однако следующий выявленный технологический тренд развеивает данные сомнения. Исследования 2025 года показывают, что основной задачей ИИ в организациях является не замена людей, а помощь в выполнении типовых и рутинных задач для выполнения более сложных, многокомпонентных задач стратегического, инновационного и креативного характера. Так, по результатам исследования сотрудники, использующие ИИ, тратят на 26% меньше времени на администрирование, что освобождает их для более осмысленной и стратегической работы [1].

На мировом уровне изменения в восприятии ИИ как помощника, а не замены сотрудников уже активно происходит. По результатам исследования, 82% ИТ-руководителей говорят, что уже используют агентов ИИ или планируют сделать это в течение ближайших двух лет [1].

По мнению Salesforce, самыми успешными в будущем будут не те организации, которые внедрились больше всего практик ИИ, а те, кто умеет использовать его вместе с человеческим потенциалом [1].

Помимо сферы бизнеса, где применение технологических трендов повышает эффективность работы, заинтересованность пользователей и, соответственно, увеличивает прибыль, новые технологии, в особенности ИИ, успешно применяются в социально важных сферах, таких как образование, транспорт, медицина и др., и, таким образом, представляют интерес не только для коммерческих, но и для бюджетных научных, образовательных, культурных, социальных, медицинских, управленческих организаций.

На библиотечную сферу появление новых технологических трендов и общее изменение цифрового ландшафта также оказывают значительное влияние. Часть технологических трендов, требующая меньших ресурсных затрат и меньшего количества компетенций от библиотечных специалистов, успешно реализуется. Технологии, требующие большего изучения и ресурсного обеспечения для их применения, реализуются с опозданием и доступны чаще всего только для крупнейших библиотек, способных обеспечивать комплексное внедрение в производственные процессы и поддерживать их использование. К числу таких ресурсоемких технологий относится комплексное применение ИИ. Внедрение единичных практик использования ИИ для решения отдельных задач, не всегда связанных непосредственно с библиотечной деятельностью (написание и редактирование текстов, постов в соцсетях, визуализация материалов, создание изображений, полиграфической продукции и т.д.), требует минимальных затрат и повышает быстроту и эффективность их выполнения. Использование ИИ в таком ключе реализует функцию личного помощника библиотечного специалиста и не требует организационно-структурных изменений в организации, выделения дополнительных финансовых и технических средств, и успешно применяется на местах в различных библиотеках независимо от масштаба и вида. Применение же комплексных ИИ решений, качественно повышающих уровень библиотек, обученных на решение задач, связанных с профессиональной библиотечной деятельностью (функции библиографа, каталогизатора, библиотекаря обслуживания и т.д.) и способных обрабатывать большие объемы информации, получило гораздо меньшее распространение на сегодняшний день. Возможно, успешные примеры комплексного применения ИИ в крупнейших библиотеках, таких как РГБ и Национальная библиотека Республики Саха (Якутия) откроют путь для внедрения данных технологий в менее крупных, в том числе научных и академических, библиотеках.

Список использованных источников

1. The Top 10 Technology Trends in 2025 // Salesforce [Electronic resource]. – 2025. – Mode of access: <https://www.salesforce.com/au/artificial-intelligence/technology-trends-2025/>. – Date of access: 06.11.2025.
2. MyLOFT – My Library On Fingertips // MyLOFT [Electronic resource]. – 2025. – Mode of access: <https://www.myloft.xyz/>. – Date of access: 06.11.2025.
3. Нейросети НБ: Погрузитесь в мир новых возможностей // Национальная библиотека Республики Саха (Якутия) [Электронный ресурс]. – 2000-2025. – Режим доступа: <https://ai.nlrs.ru/>. – Дата доступа: 06.11.2025.
4. Климов, С.С. Искусственный интеллект в деятельности Национальной библиотеки Республики Саха (Якутия) / С.С. Климов, А.Г. Бурнашева, И.К. Федоров, А.Р. Баторов, В.Б. Борисов, С.В. Максимова // Библиотековедение. – 2025. – № 74(4). – С. 343–360.
5. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта / Комиссия по реализации Кодекса этики в сфере искусственного интеллекта // AI Alliance Russia. –

2025. – Режим доступа: https://ethics.ai.ru/assets/ethics_files/2025/05/23/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D1%8D%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8_20_10_1_yKu2UtZ.pdf. – Дата доступа: 06.11.2025.

6. Рекомендация об этических аспектах искусственного интеллекта // www.UNESCO.org. – 2025. – Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_rus. – Дата доступа: 06.11.2025.

7. Щеглова, А. Водный дисбаланс: сколько воды потребляют глобальные дата-центры / А. Щеглова // SETTERS MEDIA 2036. – 2025. – Режим доступа: <https://www.setters.media/post/data-centers-water-usage>. – Дата доступа: 06.11.2025.

8. Степанов, В.К. Искусственный интеллект в деятельности библиотек: теоретические подходы и практические решения (к итогам научно-практической конференции «Применение искусственного интеллекта в библиотечно-информационной деятельности») / В.К. Степанов // Научные и технические библиотеки. – 2024. – № 11. – С. 15–30.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Коршун Евгений Олегович

магистрант специальности «Социология» Университета НАН Беларуси

Традиционные методы изучения общественного мнения переживают системный кризис, обусловленный совокупностью взаимосвязанных факторов. Уровень достижимости респондентов при телефонном интервьюировании (response rate) в ряде европейских стран снизился до 6–9 %, что ставит под сомнение репрезентативность получаемых данных [1, с. 540]. Затраты на проведение квартирных опросов неуклонно возрастают: по различным оценкам, стоимость одного завершённого интервью при личном контакте за последнее десятилетие увеличилась в 2–3 раза. Временные горизонты сбора информации также не всегда соответствуют запросам на оперативный анализ общественных настроений в условиях ускоряющейся социальной динамики. Совокупность указанных обстоятельств обуславливает поиск методологических альтернатив, способных дополнить или частично заменить классические инструменты сбора социологических данных.

Одновременно цифровизация общества порождает принципиально новую информационную среду. По данным аналитической компании We Are Social, в 2024 году число пользователей интернета в мире превысило 5,4 млрд человек, а аудитория социальных сетей достигла 5,04 млрд [2]. Пользователи ежедневно генерируют массивы текстовых, поведенческих и транзакционных данных, потенциально содержащих информацию о предпочтениях, ценностных ориентациях и реакциях граждан на социально значимые события. Возникает закономерный вопрос: могут ли данные, оставляемые пользователями в цифровом пространстве, служить валидным источником информации об общественном мнении?

В сложившихся условиях социология оказывается перед необходимостью методологической адаптации. Цифровые инструменты – мониторинг социальных медиа, онлайн-панели, технологии анализа больших данных (Big Data) – открывают перед исследователями новые возможности, однако их научный потенциал и операциональные

ограничения требуют систематического осмысления. Данная статья ставит целью концептуализировать основные инструменты цифровой социологии общественного мнения и выявить их методологические пределы применительно к отечественному исследовательскому контексту. Для достижения указанной цели решаются следующие задачи: охарактеризовать ключевые цифровые инструменты изучения общественного мнения; проанализировать структурные ограничения их применения; рассмотреть отечественный опыт использования цифровых платформ для сбора гражданских мнений; обосновать перспективность гибридных исследовательских дизайнов.

Методологическую основу исследования составляют сравнительный анализ зарубежных и отечественных научных публикаций по проблематике цифровой социологии, а также вторичный анализ открытых данных о функционировании белорусской онлайн-платформы «Народная пятилетка». Теоретической базой служат концептуальные положения П. Бурдьё о природе общественного мнения как социального конструкта [3], а также разработки в области вычислительных социальных наук (computational social science). В частности, Бурдьё настаивал на том, что «общественного мнения не существует» в том виде, в каком его конструируют опросные службы: любой результат измерения есть артефакт процедуры, а не отражение самостоятельно существующего объекта [3, с. 164]. Данный тезис приобретает особую актуальность в контексте цифровых методов, где процедурные артефакты многократно умножаются за счёт алгоритмических и платформенных эффектов.

Цифровой инструментарий изучения общественного мнения.

Блок А. Социальные медиа и технологии Big Data. Мониторинг социальных сетей позволяет фиксировать общественные настроения в режиме реального времени – возможность, принципиально недостижимая при использовании классических методов. Системы автоматического сбора и обработки пользовательских высказываний (краулеры, интерфейсы прикладного программирования (далее – API), инструменты тонального анализа) обеспечивают отслеживание динамики реакций на политические решения, резонансные события или медиаповестку в течение часов, а не недель. Исследователи фиксируют устойчивую корреляцию между динамикой пользовательских высказываний в социальных сетях и результатами традиционных опросов при изучении реакции на резонансные события – при условии применения корректных процедур взвешивания и фильтрации данных. Вместе с тем необходимо строго разграничивать «общественное мнение» как социологическую категорию и «публично артикулированные высказывания активных пользователей цифровых платформ»: данные конструкты не являются тождественными [3, с. 164].

Технологии Big Data расширяют аналитический горизонт за счёт интеграции разнородных источников данных: поисковых запросов, геолокационных треков, результатов голосований на институциональных платформах, транзакционных записей. М. Дж. Салгэник определяет принципиальное отличие таких данных от традиционных социологических через три свойства: крупность (big), непостоянство (always-on) и нецеленаправленность (non-reactive), то есть данные собираются безотносительно к конкретному исследовательскому вопросу [4, с. 17–19]. Последнее свойство одновременно является и достоинством, и ограничением: с одной стороны, оно минимизирует эффекты социальной желательности, неизбежные в традиционных опросах; с другой – существенно затрудняет каузальную интерпретацию наблюдаемых паттернов. Несмотря на это, ряд исследовательских групп успешно применяет данные поисковых запросов (в частности, Google Trends) для прогнозирования электоральных предпочтений и мониторинга социальной напряжённости в режиме, приближённом к реальному времени.

В белорусской практике показательным примером применения цифровых механизмов для агрегирования гражданских инициатив является онлайн-платформа «Народная пятилетка» при аналитическом сопровождении Белорусского института стратегических исследований (далее – БИСИ) [5]. Платформа обеспечивала сбор предложений граждан по ключевым направлениям развития общества – экономике, здравоохранению, образованию, агропромышленному комплексу и иным сферам – с последующим обобщением поступивших материалов для подготовки Программы социально-экономического развития страны на 2025–2030 годы и повестки Всебелорусского народного собрания. В течение первых двух суток работы ресурса поступило свыше 320 обращений [5]. С методологической точки зрения данный кейс представляет интерес по нескольким причинам. Во-первых, он демонстрирует принципиальную применимость платформенных решений для масштабного вовлечения граждан в процессы формирования политической повестки. Во-вторых, он актуализирует вопросы верификации поступающих мнений, обеспечения анонимности участников и контроля репрезентативности вовлечённой аудитории – вопросы, удовлетворительного методологического ответа на которые платформа в её нынешнем виде не предоставляет. Тем самым «Народная пятилетка» наглядно иллюстрирует как возможности, так и ограничения цифровых инструментов участия в белорусском контексте.

Онлайн-панели и веб-опросы обеспечивают существенное снижение стоимости полевого этапа при сохранении структурированного инструментария. Международные исследовательские организации – ESOMAR и Всемирная ассоциация исследователей общественного мнения (далее – WAPOR) – фиксируют устойчивый рост доли онлайн-методов в структуре коммерческих и академических исследований: более 50 % к 2022 году [6, с. 14]. Применение многоступенчатых алгоритмов взвешивания (rim weighting, propensity score matching) частично компенсирует смещения выборки, хотя полная методологическая эквивалентность онлайн-опросов и традиционных вероятностных выборок остаётся предметом дискуссии в профессиональном сообществе. Принципиально важно, что онлайн-панели, в отличие от пассивного мониторинга социальных медиа, сохраняют ключевое преимущество опросного метода – возможность задавать конкретные вопросы конкретным людям, получая ответы, допускающие стандартизованную обработку и сравнение.

Блок Б. Методологические ограничения и проблемные зоны. Центральной проблемой цифровых методов выступает репрезентативность. Аудитория социальных сетей структурно неоднородна: лица в возрасте 18–34 лет представлены непропорционально широко, тогда как граждане старше 60 лет, жители сельской местности и лица с низким уровнем образования систематически недопредставлены [7, с. 15–16]. Данное смещение не является случайным – оно воспроизводит и усиливает существующее в обществе цифровое неравенство (digital divide). В белорусском контексте, по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, охват домохозяйств интернетом на 2023 год составлял около 84 %, однако регулярное использование социальных медиа характерно преимущественно для городского населения в возрасте до 45 лет. Мнения, фиксируемые посредством цифровых каналов, тем самым систематически расходятся с мнениями генеральной совокупности взрослого населения страны.

Среди методов коррекции данного смещения исследователями выделяются: пост-стратификационное взвешивание по социально-демографическим переменным, применение методологии «малых площадей» для нивелирования географических диспропорций, а также гибридные схемы опросов, совмещающие онлайн- и офлайн-

компоненты [4, с. 262–265]. Перспективным направлением считается также применение методов машинного обучения для предсказательной постстратификации (multilevel regression and poststratification, MrP), позволяющей восстанавливать мнения недопредставленных групп на основе доступных данных. Тем не менее ни один из существующих подходов не устраняет проблему структурного смещения цифровой аудитории в полной мере: любая процедура взвешивания предполагает допущения, которые сами по себе могут вносить дополнительные ошибки.

Не менее острой является этическая проблематика. Использование данных, опубликованных пользователями в социальных сетях, без явного информированного согласия вступает в противоречие с принципами исследовательской этики, закреплёнными в кодексах ESOMAR и Американской социологической ассоциации. Ключевая дискуссия разворачивается вокруг вопроса о том, является ли публичная публикация в социальной сети формой подразумеваемого согласия на исследовательское использование контента. М. Зиммер убедительно показывает, что ответ на данный вопрос применительно к чувствительным темам – политическим взглядам, состоянию здоровья, религиозным убеждениям – является отрицательным: пользователи публикуют контент в расчёте на конкретную аудиторию и конкретный контекст, не предполагая его дальнейшего агрегирования и анализа [8, с. 318–320]. Данная концепция «контекстуальной целостности» (contextual integrity) имеет практические следствия: социологи, работающие с данными социальных сетей, обязаны применять процедуры анонимизации и оценивать потенциальный вред для участников даже при работе с технически публичными данными.

Существенным ограничением выступают также алгоритмические искажения. Контент, циркулирующий в социальных сетях, отфильтрован рекомендательными системами платформ, которые оптимизированы не для формирования репрезентативной картины общественного мнения, а для максимизации вовлечённости пользователей. Следствием этого является эффект «эхо-камер» и систематическая переоценка эмоционально окрашенных и поляризующих высказываний относительно взвешенных позиций. Исследователь, анализирующий дискуссии в сети как индикатор общественного мнения, рискует зафиксировать не реальный консенсус, а артефакт алгоритмической фильтрации. Данное обстоятельство требует разработки специальных аналитических протоколов, учитывающих архитектурные особенности конкретных платформ и обеспечивающих прозрачность процедур сбора и обработки данных.

Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие выводы. Во-первых, цифровые инструменты изучения общественного мнения обладают значительным потенциалом с точки зрения оперативности, масштабируемости и экономической эффективности, однако не способны в обозримой перспективе полностью заменить классические вероятностные выборки. Их применение неизбежно сопряжено со структурными смещениями аудитории, воспроизводящими и усиливающими цифровое неравенство, а также с нерешёнными этическими вопросами в области использования пользовательских данных без информированного согласия.

Во-вторых, опыт белорусской платформы «Народная пятилетка» наглядно демонстрирует как реальный потенциал цифровых механизмов для вовлечения граждан в формирование общественной повестки, так и необходимость разработки методологических стандартов верификации и оценки репрезентативности данных, собираемых посредством подобных инструментов. Отсутствие таких стандартов снижает научную ценность собранных материалов и препятствует их корректному использованию в исследовательских целях.

В-третьих, подлинный потенциал цифровых методов раскрывается не в качестве суррогата традиционных опросов, а в рамках гибридных исследовательских дизайнов, где данные социальных медиа и технологии Big Data дополняют, верифицируют и обогащают результаты структурированных интервью. Такой синтетический подход позволяет сочетать преимущества репрезентативности вероятностной выборки с оперативностью и масштабом цифрового мониторинга. Разработка стандартизированных методических протоколов для подобных гибридных исследований, адаптированных к белорусскому контексту, составляет приоритетную задачу отечественной социологии на ближайшее десятилетие.

Список использованных источников

1. Krosnick, J. A. Survey Research / J. A. Krosnick // Annual Review of Psychology. – 1999. – Vol. 50. – P. 537–567.
2. Kemp, S. Digital 2024: Global Overview Report / S. Kemp. – We Are Social & Meltwater, 2024. – 285 p.
3. Бурдьё, П. Общественного мнения не существует / П. Бурдьё // Социология политики / пер. с фр. Н. А. Шматко. – М. : Socio-Logos, 1993. – С. 159–177.
4. Salganik, M. J. Bit by Bit: Social Research in the Digital Age / M. J. Salganik. – Princeton : Princeton University Press, 2018. – 423 p.
5. Народная пятилетка: белорусы могут направить предложения по развитию страны на специальный сайт // БЕЛТА. – 2024. – 28 окт. – URL: <https://www.belta.by/society/view/narodnaja-pjatiletka-belorusy-mogut-napravit-predlozhenija-po-razvitiju-strany-na-spetsialnyj-sajt> (дата обращения: 25.03.2025).
6. ESOMAR. Global Market Research Report 2023. – Amsterdam : ESOMAR, 2023. – 112 p.
7. Hargittai, E. Potential Biases in Big Data: Omitted Voices on Social Media / E. Hargittai // Social Science Computer Review. – 2020. – Vol. 38, No. 1. – P. 10–24.
8. Zimmer, M. "But the data is already public": on the ethics of research in Facebook / M. Zimmer // Ethics and Information Technology. – 2010. – Vol. 12, No. 4. – P. 313–325.

АНТИЧНЫЕ ПРОТОКОНЦЕПЦИИ КОНСТИТУЦИОНАЛИЗМА: ОТ ГРЕЧЕСКОЙ POLITEIA К РИМСКОЙ CONSTITUTIO

Лисицкая Владислава Ивановна

*студент факультета философии и социальных наук
Белорусского государственного университета*

Конституционализм как учение о конституции можно рассматривать с двух позиций – как теорию конституции, историю и практику конституционного строя в том или ином государстве, или как комплекс политико-правовых идей, направленных на создание условий установления либеральных государств XVII-XVIII вв., в которых обеспечивалось бы «верховенство народа, исключительное правление законов, широкие права и свободы личности, демократическая избирательная система» [1]. Исторически формирование конституционализма происходило под влиянием философских, политических и социальных идей Нового времени, когда из-за ряда происходивших трансформаций вопрос границ государственной власти стоял особенно остро.

Проблема генезиса конституционализма требует философской экспликации его концептуальных оснований. Анализ ранних античных конституционных моделей даёт возможность выявить те смысловые слои и нормативные идеалы, которые оказались утрачены в процессе становления современного конституционализма, но сохраняют свою эвристическую ценность для понимания природы политической власти.

Современное представление о конституции как о системном юридическом акте, определяющем рамки государственной власти, сформировалось не сразу. Исторически можно выделить две протоконцепции конституции: греческая *politeia* и римская *constitutio*, рассматривавшие понятие конституции с философского и юридического аспектов соответственно. Различия между греческим и римским подходами к определению основ государственности составляют фундаментальную основу для понимания эволюции конституционализма.

Греческое понятие «*politeia*», обычно переводимое как «конституция», имеет гораздо более широкое значение, радикально отличающееся от современного. Как отмечает исследователь Ч. Макилвейн, это был «чисто описательный термин» [2, с. 26], используемый для дескрипции всего многообразия феноменов, связанных с естественным порядком, структурой государства и его особенной природой, включая при этом экономическую и социальную структуры. Можно сказать, что *politeia* рассматривается скорее как биосоциальный конструкт, соотносимый с конституцией человеческого тела. Эту мысль подтверждает П. Виноградов: по его мнению, для греков государство подобно человеку, где правитель выполняет роль главенствующего разума, а подданные – подчиненного ему тела. Так, Исократ в Панафинейской речи сказал, что «всякая полития – душа города, имеющая над ним такую же власть, как разум над телом» [3, с. 252]. Аристотель в «Политике» рассматривал политию как «жизнь города» [2, с. 27].

Ключевым текстом для понимания античного протоконституционализма является платоновский диалог «Политик», наиболее ясно излагающий отношения между правительством и законом; это и является основной темой всего диалога. В. Йегер, исследуя творчество Аристотеля, утверждает, что его изучение политического учения Платона было связано главным образом с «Политиком», а не с «Государством», хотя «Политик» и является менее фундаментальным диалогом.

Согласно «Политику», конституционное правительство, то есть правительство, ограниченное законом, Платон видит лишь вторым лучшим вариантом после неограниченного правления. Первый же наилучший вариант признается превосходным, но невозможным для практического установления. Здесь Платон поднимает один из основных вопросов конституционализма: должны ли мы отказаться от законов, если их отсутствие может реализовать как некоторое добро, невозможное в конституционном государстве, так и некоторое зло?

Платон выделяет ряд недостатков, присущих законам. Во-первых, закон «никак не может со всей точностью и справедливостью охватить то, что является наилучшим для каждого, и это ему предписать» [4, с. 48], причем это относится не только к разнице между каждым индивидом, но и ко времени: универсальные законы для всех и на все времена установить невозможно. Платон сравнивает закон с самонадеянным и невежественным человеком, не желающим, чтобы его воля нарушалась, независимо от того, будет ли его воля лучшим вариантом из возможных. Из этого следует второй пункт критики: закон не может точно определить, что является наиболее благородным или справедливым. В-третьих, Платон критикует слишком абстрактный и общий характер законов; правитель не в состоянии давать каждому индивиду более конкретные указания, а если бы и мог, они были бы адресованы лишь «в более грубом виде» [4, с. 49]. Платон

ставит под сомнение целесообразность ограничения власти истинно мудрого правителя законами, рассматривая их как искусственные препятствия для реализации абсолютного блага.

Верит ли Платон в реальную возможность существования идеального правителя – философа-царя, обладающего абсолютной мудростью, которому можно доверить неограниченную власть? Идеальная модель правления философа-царя без ограничивающих его законов на практике недостижима, а в случае реализации чревата перерождением в наихудшую форму – тиранию. С этой точки зрения конституционные правительства видятся более приемлемым вариантом, поскольку их законы есть не что иное, как подражания, копии этой абсолютной мудрости. Единственное условие такого правления – установленным законам должен подчиняться каждый. «Подобные государства, коль скоро они хотят по мере сил хорошо подражать подлинному государственному устройству [...] ни при каких условиях не должны нарушать принятые в них писанные законы» [4, с. 56].

«Политик» раскрывает особенности греческого подхода к конституционализму: греки рассматривали закон природы не как инструмент с возможностью применения санкций (как позже в Риме), а лишь как интеллектуальный стандарт, общий эталон для сравнения разных форм правления. Так, исходя из греческого понимания закон невозможно было признать неконституционным и недействительным: античный подход позволял лишь назвать тот или иной закон неправильным в той мере, в которой он казался неправильным с точки зрения «этико-политической оценки отношений между государством и другими формами человеческого объединения» [2, с. 36]. Греческий естественный порядок (закон), каковым является *politeia*, несоотносим с римским *jus*, поскольку естественный закон не мог служить средством для каких-либо юридических выводов.

Греческие стоики подготовили материал для перехода от греческого к римскому конституционализму: в своем учении они уделяли особое внимание доктрине естественного права, или доктрине высшего закона. Когда барьеры между греками и варварами были разрушены путем включения афинян, фракийцев и египтян в одну политическую систему, расовые различия и государственные границы вынуждены были уступить место универсальному закону или космополитизму. В основе всего оказалась человеческая природа, человек как таковой; отсюда космополитизм перешёл в гуманизм и всеобщее гражданство.

История конституционализма неразрывно связана и с наследием Древнего Рима, особенно периода республиканского устройства. Принятое ранее мнение о том, что европейские конституционные институты происходят исключительно от германских племен, а вклад римской юриспруденции ограничивается абсолютистскими максимами «что угодно императору, то имеет силу закона» (*quod principi placuit legis habet vigorem*) [2, с. 57], опровергается современными историко-правовыми исследованиями. Римское право, особенно в его республиканском варианте, заложило фундаментальные принципы, которые легли в основу современного конституционализма.

Римский вклад в конституционализм состоит из трех элементов. Во-первых, это принцип сдержек и противовесов. Во-вторых, доктрина народного суверенитета. Третий важный элемент – доктрина естественного права, послужившая философским основанием принципа ограниченного правительства.

Первый принцип был рассмотрен Полибием как особенность римской системы [5, с. 429]. Полибий провел шестнадцать лет в заключении в Италии и за это время написал историю Римской республики, в которой впервые изложил принцип сдержек и противовесов. В римской системе консулы представляли монархию, сенат –

аристократию, а народные собрания – демократию. В практической деятельности правительства эти три антагонистических элемента фактически сдерживали друг друга.

Вторым важнейшим элементом стала доктрина народного суверенитета. В отличие от греческого понимания государства, для римлян источником всей законной власти был народ (*populus*). Даже в период империи, когда реальная власть концентрировалась в руках императора, формально его полномочия проистекали из закона, установленного народом. Формула *SPQR* (*Senatus Populusque Romanus*) показывает конституционное разделение власти между сенатом, обладавшим ответственностью (*auctoritas*), и народом, обладавшим властью (*potestas*); по выражению Цицерона «*potestas in populo, auctoritas in senatu*» [6, с. 492].

Как утверждает Гай во II веке н.э. в своих «Институциях», «Закон (*lex*) – это повеление и постановление народа». Такое определение отражает суть конституционного устройства: собрание народа и есть государство. Гай продолжает:

«Плебисцит – это повеление и постановление плебса. Плебс же отличается от народа тем, что наименование «народ» означает всю совокупность граждан, включая и патрициев; наименование же «плебс» обозначает прочих граждан без патрициев; поэтому прежде патриции утверждали, что плебисциты на них не распространяются, так как они приняты без их решения; однако позже был издан закон Гортензия, по которому плебисциты стали обязательными для всего народа в совокупности; и таким образом они были приравнены к законам» [7, с. 17].

Во-первых, само утверждение ясно показывает существование преемственности и исторической памяти в юридическом аспекте. Но что более важно: события, связанные с уходом плебеев из Рима в 287 г. до н. э., стали ключевой страницей в истории становления европейской культуры взаимодействия гражданского общества и публичной власти, а плебисциты (*plebiscitum*) – прообразом референдумов [8, с. 29]. Закон Гортензия был ответом на протест плебеев и уравнивал их с патрициями юридически: теперь постановления, принятые в плебисцитах, не нуждались в одобрении сената для их принятия и стали обязательными для всех граждан, что сделало плебисциты высшим законом в Риме.

Третьим элементом выступает доктрина естественного права. Цицерон в работе «О республике» писал так: «Истинное право есть истинный разум, согласующийся с природой; он универсален, неизменен и вечен [...] нас не может освободить от его обязательств ни сенат, ни народ [...] и не будет никаких различных законов в Риме и Афинах, или никаких различных законов сейчас и в будущем, но один вечный и неизменный закон будет иметь силу для всех народов и во все времена». Далее он утверждает: «Священная обязанность – не пытаться издавать законы, противоречащие этому закону» [6, с. 211]. В судебной практике Цицерон оспаривал те решения сената, которые, по его мнению, противоречили естественному праву [5, с. 430].

Кроме того, римская мысль внесла революционный вклад в развитие конституционной мысли, четко разграничив *jus publicum* (публичное право) и *jus privatum* (частное право). Однако следует отметить, что разделение не создавало искусственного разрыва между сферами общественной жизни, так как оба вида права – части единого *jus*, в их основе лежит общий принцип. Государство отождествлялось со всем народом (*civitas*); оно не отделено от народа, поэтому эти права принадлежат всему народу и каждому из граждан индивидуально. Подтверждением тому служил институт *actio popularis*, позволяющий любому частному лицу подать иск для защиты публичных интересов [2, с. 47].

Особое значение для понимания римского конституционализма имеет концепция *sponsio*. Папиниан определял закон как «общее обязательство Республики» (*communis*

rei publicae sponsio) [2, с. 50]. Этот термин, описанный Гаем, возник в частном праве, где sponsio означало формальное обещание, даваемое в строго определенной форме «Dati spondes?» – «Spondeo» («Гарантируешь, что будет дано?» – «Гарантирую») [7, с. 180]. Перенос этой концепции в сферу публичного права создавал представление о законе как о коллективном обязательстве, которое принимает на себя весь народ. Эффект закона для гражданина, таким образом – это эффект договора, с которым он согласился, а нарушение закона – нарушение обязательства, которое он взял на себя. В этом можно отыскать прообраз общественного договора, впоследствии развитого в теориях Нового времени.

Римский конституционализм имел и другую уникальную черту: магистраты использовали свои полномочия (*imperium*), чтобы сделать право более гибким. Преторы-магистраты не имели полномочий изменять *jus strictum* (строгое право), и в более поздние периоды, когда процедура передачи земель оставалась крайне запутанной и формальной, магистрат посредством *imperium* предоставлял владение стороне на справедливых началах. Хотя право собственности в строгом смысле не передавалось, магистрат защищал такое владение до тех пор, пока срок давности не перекалфицирует это владение в законное [2, с. 51]. В итоге преторское вмешательство создало параллельную систему защиты владения, которая сохраняла авторитет традиционных правовых норм, формально их не нарушая.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что античный протоконституционализм развивался в рамках дихотомии греческой философской и римской юридической парадигм. Греческая традиция выступила в роли ценностного ориентира, провозгласив господство объективного разумного закона. В свою очередь, римская правовая школа трансформировала греческие умозрительные идеалы в функционирующую систему правовых ограничений государственной власти.

Обобщая вклад Древнего Рима в мировую политическую культуру, необходимо выделить следующие положения. Во-первых, именно римская интерпретация народного суверенитета (*populus* как единственный источник *lex*) создала теоретическую возможность перехода от абсолютистских моделей правления к современным демократическим режимам. Во-вторых, понимание закона через призму концепции *sponsio* (взаимного поручительства) позволило рассматривать правоотношения между государством и гражданином как договорный процесс, что стало прямой предтечей трудов теоретиков общественного договора. В-третьих, строгое разделение на *jus publicum* и *jus privatum* послужило историческим прототипом современной системы конституционных сдержек, препятствующих тотальному поглощению государством частного интереса личности.

Следовательно, современный конституционализм является закономерным результатом многовековой эволюции античной мысли. Именно этот синтез позволил сформировать основы демократического правового пространства, впоследствии развитого в новоевропейских теориях общественного договора.

Список использованных источников

1. Юнусов, Э. А. Современный конституционализм: теория и перспективы развития / Э. А. Юнусов, Е. Н. Жеребцова // Вестник Московского университета МВД России. – 2015. – № 10. – С. 76–80.
2. McIlwain, C. H. Constitutionalism: ancient and modern / C. H. McIlwain. – Ithaca : Cornell Univ. Press, 1947. – 180 p.
3. Исократ. Речи. Письма ; Малые аттические ораторы. Речи / Исократ ; изд. подгот. Э. Д. Фролов. – М. : Ладомир, 2013. – 1072 с.

4. Платон. Законы / Платон // Соч. : в 4 т. – М. : Мысль, 1994. – Т. 4. – С. 71–437.
5. Patterson, C. P. The evolution of constitutionalism / C. P. Patterson // Minnesota Law Review. – 1948. – Vol. 32, no. 5. – P. 427–457.
6. Cicero, M. T. On the Republic. On the Laws / M. T. Cicero ; transl. by C. W. Keyes. – Cambridge : Harvard Univ. Press, 1928. – 448 p.
7. Гай. Институции Гая: текст, пер. с лат., коммент. / Гай ; под общ. ред. Д. В. Дождева. – М. : Статут, 2020. – 384 с.
8. Левакин, И. В. Европейский конституционализм: развитие идеи и правовых средств ограничения публичной власти / И. В. Левакин // Теоретическая и прикладная юриспруденция. – 2023. – № 2 (16). – С. 27–38.

ЧАСОПІС «БЯРОЗКА» Ў ЛЮСТЭРКУ МУЗЕЙНАЙ ЭКСПАЗІЦЫІ: ДА ПЫТАННЯ ПРА ГІСТОРЫЮ І КУЛЬТУРНУЮ РОЛЮ ВЫДААННЯ

Сямашка Алена Леанідаўна^{1,2}

¹ *магістрант спецыяльнасці «Мастацтвазнаўства» Універсітэт НАН Беларусі;*

² *Загадчык аддзела музейных камунікацый*

Дзяржаўнага музея гісторыі беларускай літаратуры

Часопіс «Бярозка» прайшоў працяглы і складаны шлях развіцця і з’яўляецца адметнай з’явай у гісторыі беларускай культуры. Ля вытокаў гэтага выдання стаялі вядомыя беларускія літаратары – Уладзімір Дубоўка і Алесь Якімовіч, чыя дзейнасць заклала аснову нацыянальнай дзіцячай перыёдыкі.

15 снежня 1924 года тыражом 3000 экзэмпляраў быў выдадзены першы нумар дзіцячага часопіса «Беларускі Піонэр», які стаў прадвеснікам будучай «Бярозкі». На працягу наступных дзесяцігоддзяў выданне неаднаразова змяняла сваю назву і фармат, адлюстроўваючы як грамадска-палітычныя перамены, так і эвалюцыю беларускай культурнай думкі. У 1945 годзе часопіс канчаткова замацаваўся пад сваёй сучаснай і сімвалічнай назвай – «Бярозка», якая ўвасабляе юнацтва, пяшчотнасць і духоўную чысціню беларускай традыцыі.

«Расці высокая, “Бярозка”!» – пад такой назвай у канцы 2024 – пачатку 2025 года ў Дзяржаўным музеі гісторыі беларускай літаратуры праходзіла выстава, прысвечаная гісторыі аднаго з найстарэйшых дзіцячых выданняў Беларусі. Экспазіцыя знаёміла наведвальнікаў з нумарамі часопіса, якія выходзілі на працягу стагоддзя – ад 1920-х гадоў да сучаснасці.

Сярод экспанатаў былі прадстаўлены асобнікі з музейнага фонду перыядычных выданняў і архіва рэдакцыі, фотаздымкі і дакументы. Матэрыялы выставы стварылі ўнікальную магчымасць прасачыць гістарычны шлях часопіса, выявіць асноўныя этапы яго эвалюцыі і ацаніць яго ролю ў літаратурным працэсе краіны, развіцці дзіцячай чытацкай культуры і выхаванні маладога пакалення.

У 1924–1929 гадах часопіс выходзіў у Мінску пад назвай «Беларускі Піонэр» і быў афіцыйным органам Народнага камісарыята асветы БССР. Рэдактарам першага нумара з’яўляўся Уладзімір Дубоўка. Пачынаючы з другога нумара, кіраванне рэдакцыйнай працай ажыццяўляла рэдкалегія [1].

Асаблівы навуковы і гістарычны інтарэс уяўляе апошні выпуск часопіса за 1925 год, прысвечаны першай гадавіне выдання. Ён утрымлівае ўнікальныя ўспаміны аднаго з заснавальнікаў – беларускага дзіцячага празаіка і паэта Алеся Якімовіча, якія

дазваляюць аднавіць абставіны стварэння часопіса. Паводле яго сведчанняў, падрыхтоўка першага нумара адбывалася ў складаных умовах: «За тры ночы мы ўжо канчаткова падрыхтавалі першы нумар. Працавалі на кватэры ў тав. Дубоўкі. Ні свайго пакоя для рэдакцыі, ні свайго стала – нічога гэтага мы яшчэ ня мелі...». Рэдакцыйны калектыў вымушаны быў працаваць у хатніх умовах, паколькі ні ЦК ЛКСМБ, ні Наркамасвета яшчэ не змаглі выдзеліць адпаведнае памяшканне [2].

Цікавым з’яўляецца апісанне працэсу выбару назвы будучага часопіса. Як адзначае Якімовіч, рэдакцыя перагледзела мноства варыянтаў, перш чым спынілася на назве «Беларускі Піонэр». Паводле яго слоў, аўтарам гэтай ідэі стаў старшыня Цэнтральнага выканаўчага камітэта БССР Аляксандр Чарвякоў. Гэты факт сведчыць пра вялікую ўвагу, якую кіраўніцтва рэспублікі надавала развіццю нацыянальнай дзіцячай перыёдыкі і выхаванню маладога пакалення на роднай мове [2].

Часопіс публікаваў урокі, прысвечаныя сельскай гаспадарцы, маляванню, гульням у шахматы і шашкі, а таксама артыкулы, што асвятлялі асноўныя правілы асабістай гігіены дзяцей. На яго старонках рэгулярна з’яўляліся публікацыі пра найноўшыя дасягненні навукі, тэхнікі і ваеннай справы. Асобная ўвага надавалася міжнароднай тэматыцы – чытачы маглі пазнаёміцца з жыццём дзяцей у розных краінах свету. Так, апавядаючы пра кітайскіх піянераў, часопіс нават змясціў піянерскія лозунгі на кітайскай мове.

Акрамя традыцыйных палітычных перадавых матэрыялаў, выданне ўтрымлівала шэраг пастаянных рубрык: «Наша жыццё», «У часе адпачынку», «Наш каляндар», «Бібліотэка піонэра», «Аб усім патроху», «Акцябратам для чытаньня», «З усяго свету» і іншыя [3].

Сярод заклікаў да падпіскі ў нумары часопіса за 1926 год змяшчаўся наступны: «Увесь лепшы матар’ял з дзіцячай літаратуры вы знойдзеце толькі ў часопісі «Беларускі Піонэр», якая арганізавала вакол сябе ўсіх найвыдатнейшых старэйшых і маладзейшых пісьменьнікаў Беларусі» [4]. І гэта адпавядала рэчаіснасці. Тут друкаваліся творы Якуба Коласа, Уладзіміра Дубоўкі, Змітрака Бядулі, Міхася Зарэцкага, Паўлюка Труса, Кандрата Крапівы, Тодара Кляшторнага, Валерыя Маракова, Міхася Чарота. Дзякуючы публікацыі ў «Беларускім Піонэры» шырокаму колу чытачоў стаў вядомы выкладчык гісторыі і геаграфіі з Мінску Іван Міхайлавіч Фёдараў, гістарычная аповесць якога «Чалавек ідзе» ўпершыню з’явілася ў лістападаўскім нумары за 1926 год пад псеўданімам Янка Маўр.

Удзел у мастацкім афармленні прымалі мастакі Анатоль Тычына, Генадзь Змудзінскі, А. Абрамаў, Міхаіл Філіповіч, Алексантэры Вало, Яфім Тарас, Яўген Саматыя, Раман Семашкевіч. Вокладку першага нумара зрабіў мастак Павел Гуткоўскі, пасля гэтага часцей за ўсё на вокладцы змяшчалі малюнкi Янкі Кашкеля, Алексантэры Вало; фотарэпрадукцыі і фотакалажы Паўла Гуткоўскага.

Выданне часопіса было спынена ў верасні 1929 года без афіцыйнага тлумачэння прычын; апошнім нумарам стаў выпуск № 17–18. Пасля гэтага ў складзе рэдакцыі адбыліся арганізацыйныя змены: былі заснаваны газета «Піянер Беларусі» (да канца 1929 года падпісчыкі «Беларускага Піонэра» атрымлівалі замест часопіса нумары гэтай газеты) і новае перыядычнае выданне для малодшых школьнікаў – часопіс «Іскры Ільіча» [1].

Значны раздзел музейнай экспазіцыі быў прысвечаны менавіта гэтаму выданню. «Іскры Ільіча» выходзілі з кастрычніка 1929 да красавіка 1941 года як друкаваны орган Цэнтральнага камітэта Ленінскага камуністычнага саюза моладзі Беларусі і Наркамасветы. Гэты часопіс быў ідэалагічна скіраваным і меў на мэце выхаванне моладзі ў духу таго часу. Яго рэдактарам быў ужо згаданы Алесь Якімовіч. Часопіс меў у аб’ёме

16 старонак, тыражы дасягалі 20–30 тысяч асобнікаў, што было сведчаннем велізарнага попыту сярод чытачоў.

Аналіз нумароў часопіса 1930-х гадоў дазваляе адзначыць яго актыўную ролю ў папулярызацыі беларускай і рускай літаратуры для дзяцей. На старонках выдання працягваюць друкавацца творы класікаў нацыянальнай літаратуры: Якуба Коласа, Янкі Купалы, Змітрака Бядулі. Асаблівую цікавасць уяўляе той факт, што хрэстаматычны верш Янкі Купалы «Хлопчык і лётчык» упершыню быў надрукаваны менавіта ў «Іскрах Ільіча» (ліпеньскі нумар за 1935 год) [5].

Акрамя таго, у часопісе публікаваліся творы вядомых беларускіх аўтараў – Андрэя Александровіча, Пятра Рунца, Янкі Маўра, Петруся Броўкі і іншых. Значнае месца займалі пераклады з рускай літаратуры: на старонках выдання прадстаўлены творы Аляксандра Пушкіна, Льва Талстога, Івана Крылова, Віталія Біанкі, Агніі Барто, Самуіла Маршака, Уладзіміра Маякоўскага, Івана Тургенева і іншых аўтараў.

На старонках часопіса 1930-х гадоў значнае месца займала візуальнае афармленне, якое выконвала не толькі эстэтычную, але і выхаваўчую функцыю. Асноўную частку ілюстрацый складалі работы вядомых беларускіх мастакоў – Анатоля Волкава, Валянціна Ціхановіча, Генадзя Змудзінскага, Канстанціна Геды. Пераважна гэта былі чорна-белыя выявы, што адпавядала тэхнічным магчымасцям і выдавецкай практыцы таго часу.

Аналіз ілюстрацыйнага матэрыялу дазваляе адчуць дух эпохі і асаблівасці візуальнай культуры міжваеннага перыяду. Так, на адвароце вокладкі чэрвенскага нумара за 1936 год быў змешчаны партрэт Максіма Горкага і паведамленне пра яго смерць – своеасаблівы знак павагі да пісьменніка, чый творчы аўтарытэт меў вялікае значэнне ў літаратурным жыцці таго часу. Лістападаўскі выпуск таго ж года быў аздоблены выявай іспанскага ваяра з аўтаматам і надпісам «*España*», што сведчыць пра ідэалагічную скіраванасць выдання і падтрымку рэспубліканскага руху падчас Грамадзянскай вайны ў Іспаніі [3].

У перыяд Вялікай Айчыннай вайны выданне часопіса было спынена, што адпавядала агульнай тэндэнцыі ў дзейнасці савецкіх перыядычных выданняў ва ўмовах ваенных дзеянняў. Большасць друкаваных органаў на тэрыторыі Беларусі ў гэты час перастала выходзіць у сувязі з акупацыяй, разбурэннем паліграфічнай базы і неабходнасцю канцэнтрацыі сіл на франтавых патрэбах.

Праз два няпоўныя месяцы пасля перамогі СССР у Вялікай Айчыннай вайне – у чэрвені 1945 года – часопіс аднавіў сваю дзейнасць, атрымаўшы новую назву – «Бярозка». Гэтае абнаўленне стала не толькі сімвалам вяртання да мірнага існавання, але і знакам пераемнасці традыцый беларускай дзіцячай і юнацкай перыёдыкі, якая захавала сваю асветніцкую і выхаваўчую місію ў новых гістарычных умовах.

З пасляваеннага перыяду вядомы паказальны факт, які сведчыць пра ўплыў часопіса на развіццё беларускай дзіцячай літаратуры. У нумарах «Бярозкі» №№ 5–6 за 1946 год была надрукавана нататка пад назвай «Кніга беларускіх рэбят», што стала ідэйным штуршком да стварэння зборніка дзіцячых апавяданняў пра вайну. Гэта ініцыятыва была паспяхова ўвасоблена ў 1948 годзе выданнем кнігі «Ніколі не забудзем» пад рэдакцыяй Янкі Маўра, якая аб'яднала творы юных беларускіх аўтараў, прысвечаныя ваеннай тэматыцы і подзвігу савецкіх дзяцей у гады Вялікай Айчыннай вайны.

Пачынаючы з першых пасляваенных выпускаў, часопіс, захоўваючы тэматычную скіраванасць на папулярызацыю мужнасці савецкага народа і ўвекавечванне яго подзвігаў, адначасова спрыяў фарміраванню ў дзіцячай аўдыторыі пачуцця нацыянальнай прыналежнасці да беларускай культуры і літаратуры, а таксама

ўсведамлення еднасці і духоўнай сувязі з жывой прыродай Беларусі, яе маляўнічым краем [6].

У сярэдзіне 1960-х гадоў, пасля зацвярджэння новага складу рэдакцыйнай калегіі, «Бярозка» пачала пазіцыянаваць сябе як літаратурна-мастацкае ілюстраванае выданне.

Да сярэдзіны 1960-х гадоў «Бярозка» перажыла істотныя змены і набывала новае аблічча. Часопіс пачаў пазіцыянаваць сябе як літаратурна-мастацкае ілюстраванае выданне. Адказным рэдактарам быў Кастусь Кірэенка, а сярод членаў рэдкалегіі можна было ўбачыць вядомыя імёны: Рыгор Барадулін, Пятрусь Броўка, Артур Вольскі, Еўдакія Лось і іншыя. Кастусь Кірэенка ў адным са зваротаў да творчага калектыву падкрэсліў асноўны прынцып выдання: «Першае слова рэдакцыя дае літаратурным матэрыялам: апазданнем, вершам, гумарэскам, п'есам. Выхаванне літаратурнымі матэрыяламі – самае дзейснае» [6].

З «Бярозкай» супрацоўнічалі вядомыя пісьменнікі, якія шмат у чым фарміравалі твар беларускай дзіцячай літаратуры ХХ стагоддзя. Мастацкім словам «Бярозка» выхоўвала маладое пакаленне, друкуючы творы Генадзя Бураўкіна, Эдзі Агняцвет, Алеся Савіцкага, Васіля Хомчанкі, Сяргея Новіка-Пяюна, Ядвігі Бяганскай, Ніла Гілевіча, Канстанцыі Буйло і іншых аўтараў. Для многіх з іх гэты часопіс стаў не толькі пляцоўкай для публікацый, але і сапраўднай школай прафесійнага і духоўнага станаўлення.

У 1960-я гады тэматычны спектр часопіса «Бярозка» адлюстроўваў як ідэалагічныя запатрабаванні часу, так і патрэбы дзіцяча-юнацкай аўдыторыі. Выданне звярталася да шырокага кола праблем – ад грамадзянска-патрыятычнага выхавання да развіцця эстэтычнага густу і пазнавальных інтарэсаў юных чытачоў. Асноўнымі тэмамі публікацый заставаліся Радзіма і партыя, працоўныя і ваенныя подзвігі савецкага народа, літаратура і мастацтва, школьнае і піянерскае жыццё. Гэта выразна адлюстроўвалася ў назвах рубрык і артыкулаў таго часу: «Партыя – наш рулявы», «Дарагія рысы Ільіча», «Курс на індустрыялізацыю», «Без бога шырэй дарога», «Песні лунаюць над зямлёй», «Беларусь мая родная», «Іх чыталі Маркс і Энгельс», «Ля калыскі беларускага выяўленчага мастацтва», «Зямлі савецкай прыгажосць», «Сям'я жывёлаводаў», «У школьнай майстэрні» і іншыя [3].

Праз такія матэрыялы «Бярозка» фарміравала ў юных чытачоў пачуццё патрыятызму, павагу да працы, цікавасць да культуры і мастацтва, а таксама выхоўвала маральныя каштоўнасці, адпаведныя духу савецкай эпохі.

Асаблівы росквіт часопіса «Бярозка» назіраецца ў канцы 1980-х – пачатку 1990-х гадоў, калі выданне дасягнула найвышэйшых накладаў і набыло статус значнай з'явы ў культурным жыцці краіны. У гэты перыяд «Бярозка» ператварылася ў сапраўднае лустэрка эпохі перамен, адчувальна рэагуючы на дух часу і запатрабаванні сваёй чытацкай аўдыторыі.

Асноўная ўвага ў публікацыях надавалася пытанням духоўнасці, нацыянальнай самасвядомасці, экалагічнай культуры, асэнсаванню гістарычнай памяці беларускага народа. Часопіс спрыяў выхаванню павагі да роднай мовы і культурнай спадчыны, прапагандаваў адкрытасць і талерантнасць у адносінах да іншых народаў і традыцый.

У гэты час змяняецца і зместавая структура выдання: побач з мастацкімі творамі і гістарычнымі нарысамі з'яўляюцца пераклады замежнай літаратуры, матэрыялы пра сучаснае мастацтва і беларускую рок-музыку – тое, што асабліва прыцягвала моладзь. «Бярозка» набыла рысы сучаснага, дынамічнага і адкрытага медыяпрасторавага выдання, якое не толькі асвятляла культурныя працэсы, але і становілася іх актыўным удзельнікам.

Гісторыя часопіса «Бярозка» ўяўляе сабой прыклад настойлівасці, паслядоўнасці і захавання культурных традыцый у айчынай перыёдыцы. Прайшоўшы праз цяжкасці, шматлікія перайменаванні і рэарганізацыі, выданне здолела захаваць сваю галоўную місію – служыць выхаванню падростаючага пакалення, фарміраваць у дзяцей і моладзі любоў да роднага слова, літаратуры і Беларусі.

Сёння «Бярозка» застаецца адным з найстарэйшых і найбольш аўтарытэтных дзіцячых літаратурна-мастацкіх выданняў краіны. Яна працягвае традыцыі, закладзеныя яе стваральнікамі, і адначасова адаптуецца да сучасных культурна-асветніцкіх выклікаў, захоўваючы сваю ролю жывога і творчага асяроддзя для юных аўтараў і чытачоў.

Спіс выкарыстаных крыніц

1. Периодическая печать СССР 1917–1949. Библиографический указатель. Журналы, труды и бюллетени по языкознанию, литературоведению, художественной литературе и искусству. – М., 1958. – 756 с.
2. Ягоўдзік, У. Паходня «Бярозкі» // Бярозка. – 1999. – № 12. – С. 6-7.
3. Матэрыялы выставы «Расці высока, “Бярозка”!» з фондаў Дзяржаўнага музея гісторыі беларускай літаратуры і архіва рэдакцыі часопіса “Бярозка”.
4. Медыяфайлы “Вікісховішча” [Электронны рэсурс]. – Рэжым доступу: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Bielaruski_pioner. – Дата доступу: 26.02.2026.
5. Internet Archive [Электронны рэсурс]. – Рэжым доступу: <https://archive.org/details/bel-magazines-iskryil/varyjant1/1929-002/page/n5/mode/2up> – Дата доступу: 26.02.2026.
6. Харытонава, С. В. Змест часопіса «Бярозка» ў 40-я гг. XX ст.: функцыянальна-каштоўнасны і жанрава-тэматычныя аспекты / С. В. Харытонава // Стылістыка: мова, маўленне і тэкст [Электронны рэсурс] : матэрыялы V Міжнар. навук.-практ. канф., прысвеч. 100-годдзю заслуж. работніка адукацыі Рэсп. Беларусь, д-ра філал. навук, праф. М. Я. Цікоцкага, Мінск, 23–24 лют. 2022 г. / Беларус. дзярж. ун-т ; рэдкал.: В. М. Самусевіч (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : БДУ, 2022. – С. 269–275.

BERNINI'S BAROQUE STYLE IN ST. PETER'S BASILICA: DYNAMIC FORM IN ARCHITECTURAL DESIGN – A STUDY BASED ON SPATIAL TOPOLOGY AND DYNAMIC CONTINUUM

Gong Moyao

*master's student in the specialty «Art History»
of University of the NAS of Belarus*

Roman Baroque architecture of the 17th century breaks from the classical order of the Renaissance and pursues dynamic tension and sensory drama. As a creator integrating sculpture, architecture, and spatial design, Bernini's architectural practice in St. Peter's Basilica is not a mere accumulation of isolated artworks, but a holistic topological restructuring of space. Most existing scholarship focuses on sculptural techniques and symbolic meaning, while neglecting its core architectural value: taking space as a medium to integrate religious ritual, viewer perception, and sacred narrative into the spatial structure through topological transformation, continuous surfaces, hierarchical nesting, and perspectival manipulation. This paper adopts spatial topology, dynamic continuum, and perspectival topology manipulation as

core theoretical tools to investigate the spatial generation, morphological logic, and perceptual mechanism of Bernini's architectural design. Based on the ontology of architectural design, it defines the essence of Bernini's dynamic form as the topological reorganization of the intrinsic spatial relations of architecture, rather than decorative dynamism attached to static shapes. Through the continuous deformation of architectural plan, elevation and section, as well as the mutual penetration of solid and void spaces, Bernini transformed architectural space into a dynamically evolving organic whole instead of a passive geometric container. Through spatial analyses of St. Peter's Square, the Baldachin, and the Cathedra Petri, this study reveals how Bernini reconstructed the static geometric space of the Renaissance via topological transformation, curved continuity, virtual-real nesting, and perspectival control, turning the dynamism, theatricality, and sacredness of the Baroque into a perceptible, traversable, and immersive architectural spatial language and completing a spatial revolution from a "static container" to a "dynamic field".

Topology focuses on the invariant properties of space under continuous deformation, emphasizing the connectivity, nesting, continuity and boundary blurring of space—these characteristics are highly consistent with the Baroque aesthetic pursuit of "breaking static state, pursuing fluidity and integrating virtual and real". Renaissance architecture, based on Euclidean geometry, pursues absolute symmetry and static balance through geometric shapes such as circles and squares, and its internal space is clearly divided with distinct boundaries. In contrast, Baroque space adopts topological transformation methods: using ellipses, curves, spirals and alternating concave-convex surfaces to make space extend continuously and penetrate each other, forming a "boundary-free dynamic continuum" [1, c. 37-51]. Bernini's architectural innovation is essentially the architectural interpretation and practice of topological logic: turning closed and isolated spaces into open and interconnected entities, changing single-centered space into multi-centered nested space, and transforming fixed viewing angles into dynamic moving perception experience. His dynamic form is not a superficial curvilinear decoration, but the external manifestation of the internal topological structure of space: form is the surface expression, topology is the intrinsic essence, and perception is the functional orientation. This is the distinctive feature that distinguishes him from other architects of the same era, and also the source of the strong spatial sacred sense and shock in St. Peter's Basilica.

St. Peter's Square inaugurates Bernini's spatial topology. Abandoning the static rectangular layout of Renaissance squares, he uses a composite topological plan of trapezoidal forecourt + elliptical piazza [2, c. 641-645] to create a continuous transition from urban to sacred space, achieving both "dynamic guidance" and "sacred enclosure" [3, c. 8]. Topologically, the trapezoidal forecourt narrows toward the church facade, and the elliptical piazza is enclosed by double colonnades. The two geometric forms merge smoothly through curves, breaking the closure of single geometry and forming a continuously flowing topological space. The ellipse is not a simple curvilinear substitute but the core of topological deformation: with an eccentricity of 0.8, it accommodates large assemblies while maintaining enclosure. Sound waves spread evenly along the curved surface, acoustically optimizing the ritual space. The four rows of 284 Tuscan columns are not discrete objects but a radial topological arrangement: rear columns are 10% taller with 8% narrower spacing and a 0.3° inclination, creating a perspectival spectacle at the central white point where "four rows merge as one." [4, c. 448; 3, c. 9-10] Visually dissolving the colonnade's mass, it draws space inward to reinforce sacred focus. The essence of this design lies in the combination of topological connectivity and perspectival topology: the square forms a continuous spatial sequence with urban streets and the church facade without rigid boundaries. Perspectival deformation techniques manipulate people's spatial perception, turning static architectural forms into dynamic visual experience. From the moment of entering the square, believers are drawn into a continuous spatial field,

completing a psychological transition from the secular world to the sacred religious realm [4, c. 9-16]. This is not a simple decorative stylization, but an architectural innovation rooted in topological logic.

If the square is horizontal topology, the bronze Baldachin over the high altar represents the pinnacle of vertical and morphological topology. As a spatial hinge connecting altar and dome, Bernini used a spiral topological structure to reconfigure dynamic vertical relations, breaking the traditional logic of static vertical support. Supported by four 20-meter spiral bronze columns entwined with vines, angels, and emblems, the Baldachin features a continuously spiral topological form and a rectangular plan rather than a square [5, c. 127-136] one that would be more harmonious with the crossing of the church: the spiral is not decorative curve but a topological carrier of upward spatial extension. Rotating 15° per meter, it guides the eye naturally from altar to dome, transforming vertical space from “fragmented” to “continuously flowing” [6, c. 10-18]. The solidity of columns and void between them interpenetrate; the curved canopy forms a virtual–real nested topological structure, enhancing vertical dynamism while dissolving the monumentality of the 29-meter bronze structure into light ascent. In terms of the overall spatial structure of the church, the Baldachin acts as a topological mediator between the cross plan and the dome space: Michelangelo’s dome is a static centralized geometric form, while Maderno’s Latin cross plan presents a longitudinal linear extension, resulting in a sense of disconnection in spatial scale and form. Bernini’s spiral Baldachin is set as a spatial nest at the crossing of the church, integrating the lateral cross space and the vertical dome space into a unified whole, and completing the transformation from static geometric space to dynamic topological space. Its dynamic sense comes from the reorganization of spatial relations, not the decoration of sculptural details – this is the essential difference between Bernini’s architectural design and pure artistic creation.

Located in the apse, the Cathedra Petri is Bernini’s ultimate synthesis of spatial topology and light topology. It transforms the static apse wall into a dynamic sacred field through nested topological structure, fully merging sculpture, architecture, light, and space [6, c. 105-133]. Topologically, the Cathedra is set within a curved niche, forming a concave nested space: the curved surface connects continuously with surrounding zones, breaking the vertical boundary of the apse wall. The throne is enveloped by angels, reliefs, and volutes, creating a triple topological nest of “sculptural solid – spatial void – luminous medium,” with permeating layers and no clear division. Above, the Holy Spirit dove in the stained-glass window anchors light topology [7, c. 105-133; 8, c. 44-68]: directed natural light diffuses across curved surfaces, producing flowing light dynamics in static space. Light becomes a dynamic medium that, with topological structure, generates a sacred field. The design’s core is topological generativity of space: the Cathedra is not an isolated sculpture but a topological node of the apse. Through curved deformation, hierarchical nesting, and light control, the apse shifts from a “subsidiary wall space” to a “dynamic immersive space”. The believer perceives a continuous spatial whole, not discrete artworks.

Bernini’s dynamic forms in St. Peter’s are essentially architectural expressions of spatial topological structure. His key innovations are threefold:

- Topological Plan Transformation: From Static Geometry to Dynamic Continuum

Rejecting the absolute stasis of Renaissance circular and square plans, Bernini employed topological deformation through ellipses, trapezoids, and continuous curves to generate flowing, unified, and perceptually accessible spaces. The dynamic quality of these spaces arises from the restructuring of planar relations, not superficial ornamentation. The curved portico and fluid colonnades disrupt the traditional dominance of straight lines, producing a continuous trajectory that extends toward infinity [8, c. 3–21].

- Spatial Hierarchical Nesting: From Single Container to Multiple Fields [9, c. 1].

Leveraging topological logic—including virtual–real integration, vertical layering, and luminous embedding—Bernini reconfigured single architectural space into interconnected, layered fields. In these environments, solid and void, horizontal and vertical axes, and light and architecture interpenetrate. The Baldachin and Cathedra Petri function as nested mediators, reorganizing space into immersive, multi-layered dynamic fields that embody a clear spatial hierarchy.

• **Perspectival Topology Manipulation: From Fixed View to Dynamic Perception**

Graduated column scales, subtle inclinations, and curved surfaces manipulate visual perception, converting static architecture into dynamic visual experience. Dynamic form is translated from static visual appearance to embodied bodily experience through peripatetic movement, thereby actualizing the core principles of perspectival topology.

In short, Bernini’s Baroque dynamism is not a stylistic accessory, but a spatial revolution; not decorative animation of artworks, but rational design of architectural topology. Its core value lies in translating the Baroque spirit into perceptible, traversable, immersive space via spatial topology, advancing from “design for form” to “design for space.” The planar topology of the square, spiral topology of the Baldachin, and nested topology of the Cathedra together constitute Bernini’s dynamic spatial system: breaking static geometry through topological deformation, achieving spatial flow via continuous curves, generating multiple fields through hierarchical nesting, and enhancing dynamic perception through perspectival control.

Bernini’s practice demonstrates that the essence of Baroque architecture is not lavish decoration or theatrical spectacle [10, c. 18; 4, c. 17], but the restructuring of spatial relations and innovation of perceptual mechanisms. His topological spatial design responded to the sacred narrative of the Counter-Reformation and pioneered a new paradigm of dynamic spatial design, offering a foundational reference for spatial fluidity and immersive experience in later architecture. This paradigm’s transhistorical influence is particularly evident in modern and contemporary art and architecture, where core principles of Bernini’s dynamic form have been reinterpreted and transformed through new technologies and cultural contexts. Most notably, Zaha Hadid’s iconic fluid spaces—characterized by the elimination of rigid boundaries between walls, slabs, and ceilings—essentially embody a contemporary pursuit of Bernini’s 400-year-old concept of “*bel composto*” (perfect whole), a harmonious integration of all spatial elements [11, c. 1]. Future research may further expand the connection between topology and Baroque architecture, focusing on the coupling of spatial perception, ritual function, and topological structure. Returning to the ontology of architectural design beyond stylistic history and art authentication will reveal the deeper design logic and contemporary value of Baroque space.

References

1. Clagett, J. Transformational Geometry and the Central European Baroque Church // *Nexus: Architecture and Mathematics* / ed. by K. Williams. – Fucecchio (Florence): Edizioni dell’Erba, 1996. – c. 37–51.
2. Bauer, G. C. Review: Circle and Oval in the Square of Saint Peter’s: Bernini’s Art of Planning // *The Art Bulletin*. – 1977. – Vol. 59, No. 4. – c. 641–645.
3. Trachtenberg, M.; Hyman, I. *Architecture: From Prehistory to Post-Modernism*. – 1st ed. – New York: Harry N. Abrams, 1986. – c. 448.
4. Kim, S.-M. A Study on the Piazza Plan of Basilica S. Pietro // *Исследования по истории архитектуры*. – 2005. – Т. 14, № 1 (Общий выпуск № 41). – с. 8–19.
5. D’Amelio, M. G. Tra ossa, polveri e ceneri: il “fuoriasso” del baldacchino di San Pietro a Roma // *Annali di Architettura*. – 2005. – Т. 17. – с. 127–136.

6. Lavin, I. Bernini and the crossing of Saint Peter's. – New York: College Art Association of America, in association with New York University Press, 1968. – c. 10–18; 105–133.
7. Valero Ramos, E. Light in architecture: the intangible material. – 1st ed. – Newcastle upon Tyne: RIBA Publishing, 2015. – c. 105–133.
8. Deleuze, G. The Fold: Leibniz and the Baroque / G. Deleuze ; translated by T. Conley. – London: Continuum, 2006. – c. 3–21; 44–68.
9. Chang, B. Study on Sculpture Space Shift: From Baroque to Minimalism [D]. – Beijing: School of Fine Arts, Tsinghua University, 2024. – c. 1.
10. Murdock, C. Raising the Dead: Bernini, the Bel Composto, and Theatricality in Counter-Reformation Rome. – Senior Thesis. – Hartford: Trinity College, Connecticut, 2017. – c. 18.
11. Ouroussoff, N. Modern Lines for the Eternal City [N]. – The New York Times, 2009-11-11 (C1).

THE VOICE OF TURANDOT: A STUDY OF ORIENTAL ELEMENTS AND CROSS-CULTURAL VOCAL INTERPRETATION IN PUCCINI'S OPERA

Zhang Xiaorui

*master's student in the specialty «Art History»
of University of the NAS of Belarus*

Turandot is the pinnacle of Puccini's integration of Oriental culture and Western opera, a representative late Romantic cross-cultural opera set in ancient China with abundant Oriental musical elements. Compared with *Madama Butterfly*, which draws on Japanese musical style, *Turandot* uses Chinese symbolic materials more directly and systematically [1, p. 52]. The story's setting in an imagined ancient China allowed Puccini to construct a more stylized and ritualized Oriental sound world, especially in vocal writing. Existing studies mostly focus on cultural narrative and orchestration, lacking refined research on the in-depth integration of Oriental musical elements and vocal creation. Most existing literature discusses exoticism from cultural imagery, orchestration color or dramatic structure [2, p. 4]; few studies trace how Oriental elements intervene in vocal line, tessitura, articulation and singing style. This leaves a gap between cultural interpretation and practical vocal analysis. Theoretically, this paper clarifies the integration path of Oriental musical elements and Western *bel canto* from the vocal perspective, enriching Puccini's opera vocal research system and providing a new perspective for Chinese and Western music integration research [3, p. 199]. By centering the analysis on vocal scores and singing practice, this study supplements the technical dimension of *Turandot* research and provides a more concrete theoretical framework for cross-cultural vocal fusion. Practically, it provides references for *Turandot*'s vocal performance and *bel canto* teaching, summarizes the laws of localized vocal interpretation of cross-cultural operas, and offers theoretical support for Sino-Italian music and cultural exchanges. In stage performance and vocal teaching, many singers and teachers struggle with how to express Oriental elements without violating *bel canto* principles. This paper summarizes operable methods and aesthetic boundaries through comparative cases, which can be directly applied to teaching and performance. As one of the most performed cross-cultural operas worldwide, *Turandot*'s vocal language has long-term reference value. Studying its integration logic helps contemporary

vocal creation get rid of rigid formulaic combination of Chinese and Western elements, and return to the unity of music, character and drama.

Keywords: Puccini; Turandot; Oriental musical elements; vocal music creation; vocal interpretation; integration of Chinese and Western music

Research Methods. This paper adopts three methods to study Puccini's Oriental musical vision in Turandot from the vocal dimension:

- Literature Research Method. Sort out relevant monographs, documents and papers to clarify the opera's creative background, Oriental musical materials' application and existing research deficiencies, and define the research framework. This study collects Chinese and foreign research on Puccini's creative process, the origin of Turandot's Oriental materials, bel canto writing norms and comparative studies of different performances. It also reviews historical records about the spread of Chinese music to Europe in the late 19th and early 20th centuries [1, p.45-46]. By sorting out previous studies, this paper confirms that vocal-level integration has not been systematically discussed, thus determining the research focus and analytical path to ensure the targeted and innovative nature of the study [2, p. 19-20]. This step helps avoid repetitive discussion and ensures the whole research stays focused on vocal practice.

- Musical Ontology Analysis Method. Take the vocal score as the blueprint, analyze vocal melody, mode, voice texture and aria structure to explore the processing techniques and artistic effects of Oriental musical elements in vocal creation [1, p. 49]. This study conducts detailed reading of the complete vocal score, focusing on melodic contour, intervallic structure, modal shift, phrase length and breathing points. It compares the adapted Mo Li Hua [1] with the original folk tune to identify Puccini's modifications [4, p. 35].



Figure 1 the original melody of «jasmine» used by Puccini. This figure is based on Reference [1]: Carner, M. The exotic element in Puccini / M. Carner // the musical quarterly. – 1936. – Vol. 22, No. 1. – P.51.Ex9

("Jasmine" (Keith). Mo li hua is a Chinese folk song that has become a symbol of Chinese music culture for western listeners. The song's melody was used by puccini in the opera turandot as a leitmotio linked to the image of the princess and China.)

Combined with bel canto technical norms, this paper analyzes how Oriental elements are embedded into Western vocal logic, maintaining vocal fluency and dramatic effectiveness at the same time. This kind of score-based analysis is widely used in opera vocal studies and can reflect real writing details.

- Case Interpretation Method. Select classic Chinese and foreign versions (Western: Pavarotti, Domingo; Chinese: Dai Yuqiang, Yao Hong) to compare vocal interpretation differences of Oriental elements and summarize cross-cultural opera's vocal interpretation laws [3, pp. 201-203]. This study compares timbre, dynamics, articulation, portamento and rhythm handling in typical recordings. It focuses on how each singer deals with pentatonic passages and Mo Li Hua quotations, and how cultural background affects aesthetic presentation. Through comparative observation, this paper extracts stable principles and

flexible boundaries for cross-cultural vocal interpretation, rather than simply judging styles as right or wrong. These recordings are representative and can reflect real differences between different performing traditions.

Puccini selected three core Oriental musical elements for Turandot's vocal creation: Jasmine Flower folk melody, Chinese pentatonic scale and Oriental rhythm, and realized their adaptive integration with Western vocal system via artistic adaptation combined with bel canto characteristics and dramatic needs [4, p. 38]. Puccini's choice was not random: Jasmine Flower was already known in Europe, providing an instantly recognizable Oriental symbol; the pentatonic scale could create a soft, unfamiliar modal color; narrative rhythm helped shape gentle and introverted Oriental characters.

The adapted Jasmine Flower melody runs through the opera as an Oriental vocal background, while the pentatonic scale breaks Western major/minor key restrictions, endowing vocal melodies with Oriental gentleness and lyricism that perfectly matches Liu's character image. Puccini adjusted the range and intervallic direction of Jasmine Flower to fit bel canto legato, avoiding awkward breaks in vocal production. He also used it as a thematic identifier rather than decorative fragment [2, p.179]. In pentatonic application, Puccini did not completely abandon functional harmony support. He used mild Western harmony to stabilize the pentatonic line, ensuring the vocal line remained singable and expressive. In rhythm, he used longer note values and smoother note transitions in Oriental-style passages, reducing staccato and accent to create a calmer, more narrative singing style. These three elements do not exist independently. They often overlap in a single aria, forming a relatively unified Oriental vocal style that supports the drama's setting and character relationships.

Vocal Shaping and Oriental Figure Imagery. Puccini shaped three core characters with vocal design highly consistent with Oriental figure imagery, achieving the effect of "vocal image is the Oriental figure imagery" via differentiated voice type, range and melodic design [5, p. 215]. Puccini matched each protagonist's vocal type and melodic style to the stereotypical Oriental image accepted by Western audiences at that time, so that sound and image were unified. Turandot: Dramatic soprano with wide range and powerful high register; large interval leaps and cold adapted Jasmine Flower melody fit the "ice beauty" imagery. Her vocal line is designed with wide leaps, strong high register and sharp dynamic contrasts, creating a sense of majesty and inaccessibility. The Jasmine Flower melody is presented in a rigid, decorated form that enhances her coldness. The melody softens and pentatonic scale proportion increases at the end, completing the "ice melting and humanity awakening" transformation. As her character changes, melodic lines become smoother, pentatonic phrases increase, and tension decreases. This vocal evolution matches her emotional transformation accurately [5, p. 435-436].

Figure 2 Puccini's adaptation of the «Jasmine Flower» melody in the children's chorus «La sui monti dell'Est». This figure is based on reference [2] : (Davis, 2010, p. 178, Ex. 6.1) Davis, A. C. *Il tritico, Turandot, and Puccini's late style* / A. C. Davis. Bloomington : Indiana University Press, 2010. – 310 p.

Liu: Lyric soprano with moderate range and delicate timbre; pentatonic scale-based melody and Oriental narrative cadence fit the gentle, loyal and tenacious traditional Oriental female imagery, showing soft and tragic emotional characteristics. Liu's entire vocal system is built on pentatonic flavor, with narrow range, gentle dynamics and legato throughout. Her singing avoids virtuosic display, emphasizing sincerity and vulnerability [1, p. 53]. This design conforms to the image of a kind, humble Oriental woman in Western imagination, and also provides a warm emotional contrast to Turandot's coldness. Calaf: Dramatic tenor with high range and explosive power; melody integrates Western heroism and Oriental grandeur. Calaf's vocal writing follows the late-Romantic heroic tenor model: high tessitura, powerful climaxes and resolute rhythm [3, p. 201]. At the same time, Oriental elements add ceremonial and solemn colors. Nessun Dorma combines Jasmine Flower melody, Western major/minor keys and pentatonic scale, fitting the "Oriental hero" imagery. The aria's quotation of Jasmine Flower grounds the heroic passion in the opera's Oriental setting, preventing the style from becoming purely Western heroic opera. Supporting roles such as Ping, Pang and Pong also use concise Oriental rhythmic and melodic features, strengthening the overall Oriental vocal atmosphere of the opera.

Classic Arias' Vocal Characteristics and Oriental Musical Expression. The three core arias are the essence of Puccini's Oriental musical vision, integrating Oriental musical elements and Western vocal techniques while retaining bel canto core skills. Each aria uses Oriental elements purposefully: to define character, express emotion and strengthen dramatic context. They are not ornamental additions, but dramatic necessities.

- "Nessun Dorma": Through continuous high-pitched fortissimo and large leaps in pitch, combined with the prelude of the "Jasmine Flower" melody, it creates a grand and magnificent atmosphere of an Eastern court, while also showcasing Prince Karaf's persistent pursuit of Eastern love.

- "Signore, ascolta": Through the gentle control of breath sounds and narrative-like articulation, with the pentatonic scale as the core melody, it portrays the gentle temperament of an Eastern woman, conveying Liu'er's loyal and delicate inner emotions.

- "In questa reggia": Through a cold and powerful approach and large leaps in pitch, the melody of "Jasmine Flower" is interwoven with the pentatonic scale. This not only showcases the arrogance and dignity of the Eastern princess, but also hints at her inner struggle of being cold on the outside but passionate on the inside, and the interplay of strength and softness.

Nessun Dorma: The sustained high register forte and large interval leaps reflect the magnificent vocal characteristics of Western bel canto, while the prelude and interlude adapted from Jasmine Flower melody directly implant Oriental musical symbols, creating a grand and solemn Oriental palace musical atmosphere. The long legato lines and steady high notes require complete bel canto support, while the Jasmine Flower quotation immediately locates the heroism within the Chinese-style royal context. *Signore, ascolta*: Soft breath control and gentle vocalization fit the singing characteristics of Oriental music, and the core melody composed of pentatonic scale is smooth and gentle, with strong narrative. This aria relies on delicate breath management and soft onset, avoiding strong vocal pressure. The pentatonic melody gives it a quiet, introverted quality typical of Oriental lyrical expression. *In questa reggia*: Cold powerful dynamics and large interval leaps shape the arrogant image of the Oriental princess, and the fusion of Jasmine Flower melody and pentatonic scale endows the aria with rich Oriental musical colors. The wide melodic leaps and sharp dynamic changes express the princess's pride and anger. The embedded Oriental elements remind the audience of her identity as an Oriental royal figure. Other arias such as Liu's *Tu che di gel sei cinta* continue this pentatonic-dominated gentle style, deepening the tragic Oriental female image and maintaining stylistic consistency.

Sino-Foreign Vocal Interpretation Differences. Due to cultural background and aesthetic differences, Chinese and foreign singers form distinct interpretation styles of Oriental music in *Turandot* [3, p. 202-203]: *Western Versions*: Focus on authentic bel canto technique presentation, adopt Westernized interpretation of Oriental elements, and weaken the gentleness and lyricism of Oriental music in Jasmine Flower and pentatonic scale interpretation. Singers like Pavarotti and Domingo prioritize bel canto standards: clear diction, full resonance, standardized vibrato and strict rhythm. They treat Oriental melodic fragments as part of Western opera phrasing, with less attention to subtle softness. In pentatonic passages, they maintain a bright, focused timbre, which makes the Oriental flavor less evident but ensures technical stability. *Chinese Versions*: Retain bel canto core skills and integrate Chinese national vocal processing, with more gentle pentatonic scale vocalization, East-conforming articulation, authentic Jasmine Flower interpretation and character timbre fitting Oriental audience's aesthetic cognition. Chinese singers often use softer breath, milder attack and more natural portamento, closer to Chinese folk singing habits. They interpret Jasmine Flower closer to the native folk style, which resonates better with Oriental audiences. Timbre is warmer and less brilliant, which matches the traditional Oriental aesthetic of subtle, introverted beauty. These differences reflect cultural aesthetic preferences rather than professional levels. Western versions emphasize bel canto orthodoxy; Chinese versions emphasize cultural authenticity of Oriental elements. Both are acceptable within their respective contexts.

Vocal Creation Logic of Oriental Musical Vision. Puccini's Oriental musical vision is a Western cultural perspective-based imagination rather than a real reproduction of Oriental music, following the logic of "Western bel canto as foundation, Oriental elements as ornament, dramatic narrative as core" [1, p. 60]. Puccini's understanding of Chinese music came from limited materials brought to Europe, so his Oriental world is artistic imagination, not ethnographic reality. Yet this imagination is artistically effective because it follows consistent vocal and dramatic logic. *Bel canto as foundation*: Retain late Western Romantic opera's voice type design and bel canto core skills, ensuring the work's professionalism and Western audience's acceptance. Puccini never violated basic bel canto principles: vocal fluency, appropriate range, effective resonance and dramatic projection. This allowed Western singers

to perform naturally and audiences to accept it easily. Oriental elements as ornament: Select Oriental musical symbols perceptible to Western audiences, adapt them to shape Oriental atmosphere and figure imagery. He chose symbols with high recognizability: pentatonic scale, Jasmine Flower and gentle rhythm. These were easy to perceive as "Oriental" without deep cultural background. Dramatic narrative as core: All vocal creation and element integration serve opera's plot development and character depiction, forming an organic whole of Oriental vision and dramatic narrative. Every Oriental element appears at dramatically necessary moments: to identify characters, express emotions or highlight the setting. There is no random insertion for exotic effect alone. This logic reflects the common characteristic of late Romantic Western cross-cultural opera creation: taking Western art system as core and integrating exotic elements for innovation. Many late-Romantic operas used exotic materials in this way: centered on Western art forms, using exotic elements to expand color and drama. *Turandot* represents a mature example of this creative model.

Integration Path and Innovation of Oriental and Western Vocal Systems. The core of *Turandot*'s cross-cultural classic status is the organic integration rather than simple splicing of Oriental musical elements and Western vocal system, with two key innovation points: Adaptive Integration of Modes and Melodies:

Combine Chinese pentatonic scale with Western major/minor keys, integrate Western transposition and interval design on the basis of pentatonic scale, solving tonal conflicts and realizing harmonious unification of the two modes.



Figure 3 The way Puccini handled eastern melodies using the Western harmonic system. This figure is based on Reference [1]: Carner, M. The exotic element in Puccini // *M. Carner // the musical quarterly*. – 1936. – Vol. 22, no. 1. – P.58, Ex.29

Puccini did not force pure pentatonic melody into Western harmony. He blended them gradually, using mild harmony to support pentatonic lines, avoiding stylistic collision. Personalized Integration of Materials and Voice Parts: Adapt Oriental musical materials according to different voice types and characters---powerful cold Jasmine Flower for Turandot, gentle lyrical pentatonic scale for Liu, achieving the effect of "materials serving voice parts, voice parts serving characters, characters serving narrative" [2, p. 218]. He assigned different Oriental styles to different voices: cold grandeur for the princess, soft lyricism for the maid. This personalized use makes the whole opera stylistically layered and dramatically logical. This integration breaks the single framework of Western opera vocal creation and endows Puccini's Oriental musical vision with unique artistic value. By integrating rather than collaging, Puccini

created a new cross-cultural vocal language that was both Western and exotic, expanding the expressive scope of late-Romantic opera. In addition, Puccini used chorus and solo texture to enhance the Oriental ceremonial feeling, making the vocal structure match the imagined ancient Chinese court scene.

Core Principles of Cross-Cultural Vocal Interpretation. Two complementary core principles of cross-cultural opera vocal interpretation are summarized via Sino-foreign version comparison: **Technique-based Principle:** The fundamental of interpretation, requiring singers of all cultural backgrounds to retain the original work's core vocal techniques and artistic characteristics; *bel canto* is the common adherence of Chinese and foreign singers in *Turandot* interpretation [3, p. 199]. No matter how singers adjust style, they must maintain *bel canto* basics: breath support, *legato*, correct voice classification and dramatic expression. Departure from this leads to unprofessional performance. **Cultural Adaptation Principle:** The innovation point of interpretation, allowing localized processing of exotic elements combined with singers' cultural background and local audience's aesthetic needs; Chinese singers' localized processing makes *Turandot* widely accepted in China. On the premise of respecting the original score, singers can appropriately adjust timbre, articulation and rhythm to fit local aesthetic habits. This adaptation helps the work take root in different cultural environments. The combination of the two principles ensures the artistic inheritance and localized innovation of classic operas, making *Turandot* spread worldwide enduringly. Technique ensures the work's artistic integrity; cultural adaptation ensures its communication vitality. Together they maintain the classic's vitality across time and regions. These principles are applicable to most cross-cultural vocal works, providing a practical reference for singers to balance fidelity and innovation.

Enlightenments for Contemporary Vocal Music Creation. Puccini's creative practice provides core enlightenments for contemporary Chinese and Western integrated vocal creation: technical integration as foundation, cultural understanding as core, artistic expression as ultimate goal. For current creation that mixes Chinese national elements and *bel canto*, *Turandot* shows that true integration is based on technical compatibility and deep cultural comprehension, not surface collage. Contemporary vocal creation has the problem of "emphasizing form over connotation" with simple splicing of national elements and *bel canto*. Many works directly add pentatonic scales or folk tunes to Western vocal lines without structural integration, resulting in abrupt style and weak artistic appeal. Puccini's practice proves that cross-cultural creation needs to deeply understand exotic music's cultural connotation, carry out artistic adaptation combined with local vocal techniques, and form an organic whole of two music cultures [2, p. 172; 1, p. 60]. Creators should understand the cultural meaning behind exotic elements, then adapt them to fit Western vocal rules, so that the two styles blend naturally. Meanwhile, select representative cultural symbols and consider audience's aesthetic needs to realize the wide dissemination of cross-cultural operas. Using easily recognizable cultural symbols helps audiences quickly enter the work's context, improving acceptance and communication effect. In addition, Puccini's principle of "music serving drama" is also crucial: vocal writing should always serve character and plot, not just technical display or stylistic effect.

Based on vocal creation and interpretation, this paper draws the following core conclusions through systematic research on *Turandot*: Puccini integrated three core Oriental musical elements with Western *bel canto* via multiple artistic techniques, constructing a unique Oriental musical landscape from a Western cultural perspective. Through adaptive modification of *Jasmine Flower*, rational use of pentatonic scale and delicate rhythm design, Puccini integrated Oriental elements into *bel canto*, forming a consistent and expressive cross-cultural vocal style. The vocal shaping of the three core characters is highly consistent with Oriental figure imagery, realizing the perfect unification of vocal images and dramatic characters [2, p. 221]. *Turandot*'s cold dramatic soprano, Liu's gentle lyric soprano and Calaf's heroic tenor

all match their Oriental character positioning, with vocal changes synchronized with emotional development. The classic arias retain bel canto core skills and integrate distinct Oriental musical characteristics, becoming the core carrier of Puccini's Oriental musical vision and classic works of Chinese and Western music integration. Arias such as *Nessun Dorma*, *Signore, ascolta* and *In questa reggia* are both model bel canto writing and typical examples of Oriental-Western fusion, with high artistic and research value.

Sino-foreign versions form differentiated interpretation styles; cross-cultural opera interpretation must follow the "technique-based and cultural adaptation" principles to realize classic inheritance and innovation. Chinese and Western singers differ in timbre and detail processing due to cultural aesthetics. Following the two principles helps maintain the work's authenticity while achieving localized expression. Puccini's vocal creation follows the core logic of "bel canto as foundation, Oriental elements as ornament, dramatic narrative as core", whose integration path and innovation provide a classic model for cross-cultural opera vocal creation and important ideas for contemporary Chinese and Western integrated vocal creation. This logic and path have long-term reference significance for cross-cultural vocal creation, helping creators avoid superficial integration and pursue high-level artistic unity. This paper has research deficiencies: only focusing on solo arias and partial choruses without in-depth analysis of ensemble parts, and only selecting classic Sino-foreign versions without including other regional versions. This study mainly analyzes solo arias and representative choruses; ensemble textures and their Oriental element application are not fully discussed. Case selection is limited to typical Chinese and Western versions, lacking broader regional comparison. Future research can expand the scope to analyze ensemble vocal texture and carry out comprehensive cross-cultural comparison with European, Asian and American versions. Subsequent research can expand to ensemble writing and collect more versions from different regions, making the conclusion more comprehensive and persuasive. In general, Puccini's vocal creation of Oriental musical vision in *Turandot* is an important exploration of Chinese and Western music integration in Western opera history, providing theoretical and practical references for the development of integrated vocal art, and serving as an important carrier of Sino-Italian cultural exchanges. As a milestone cross-cultural opera, *Turandot's* vocal integration experience will continue to inspire vocal creation, performance and teaching, and promote deeper communication between Chinese and Western music cultures.

References

1. Carner, M. The exotic element in Puccini / M. Carner // *The Musical Quarterly*. – 1936. – Vol. 22, No. 1. – P. 45-67.
2. Davis, A. C. *Il tritico, Turandot, and Puccini's late style* / A. C. Davis. – Bloomington : Indiana University Press, 2010. – 310 p.
3. Semkin, D. Giacomo Puccini's operatic legacy and its study in the practice of vocalists / D. Semkin, L. Bushueva // *Wisdom*. – 2020. – Vol. 15, No. 2. – P. 199-209.
4. Mallada Atarés, B. *Los orientalismos en Puccini: Madame Butterfly y Turandot = Orientalisms in Puccini: Madame Butterfly and Turandot : Undergraduate thesis* / B. Mallada Atarés. – Zaragoza : Universidad de Zaragoza, 2018. – P. 29-42.
5. Wilson, A. *Modernism and the Machine Woman in Puccini's 'Turandot'* / A. Wilson // *Music & Letters*. – 2005. – Vol. 86, No. 3. – P. 432-451.

BAUHAUS AND MODERNISM: MIES VAN DER ROHE' S CONTRIBUTION TO THE DESIGN CONCEPT OF "LESS IS MORE"

Zhang Xu

*master's student in the specialty «Visual Art and Design»,
of University of the NAS of Belarus*

The rapid rise of industrial civilization in the 20th century spurred an epoch-making transformation in the field of design. The overly ornamental styles of the traditional Arts and Crafts Movement and Art Nouveau Movement could no longer adapt to the developmental demands of industrial production, thus giving rise to the ideological trend of modernist design. As the birthplace of modernist design, Bauhaus broke the shackles of traditional design with its groundbreaking design concepts. Amid the collision of art and industry, it established the core principles of "the integration of technology and art" and "Form Follows Function", restructuring the inherent relationships between design and production, function and aesthetics, as well as art and technology. It has become a pivotal milestone in the history of modern design development and laid a solid theoretical and practical foundation for the subsequent evolution of the global design field. Mies van der Rohe, a core leader of the later Bauhaus and an iconic representative of modernist architecture, refined and put forward the design philosophy of "Less is More" on the basis of Bauhaus' core principles, combining his own design explorations and practical reflections. This concept is not a mere simplification of form, but an in-depth interpretation of the essence of modern design, and it has ultimately become a core tenet of modernist design, driving the paradigm innovation of modern architecture and even the entire design field. In view of this, this paper takes the historical connection between Mies van der Rohe and Bauhaus as the research starting point, systematically sorts out the theoretical inheritance and practical connection between the two, conducts an in-depth analysis of the core connotation and concrete practical expression of the "Less is More" design philosophy, and comprehensively explores the core contributions and epochal value of this concept to the development of modernist design. It is intended to provide a solid theoretical reference and practical ideas for the creation, research and development of contemporary minimalist design.

The rise of the modernist design movement in the 20th century was essentially a fundamental rebellion against the overly decorative styles of the 19th-century Arts and Crafts Movement and Art Nouveau. It was centered on rationalism and aimed to establish a completely new design system that was fully adapted to the era of industrial mass production. As the undisputed core driver and spiritual banner of this movement, the birth of the Bauhaus completely changed the course of design history. In 1919, Walter Gropius officially founded the Bauhaus in Weimar. Its "Manifesto" clearly put forward the core concept of "a new unity of art and technology", determined to break the traditional barriers between art and craftsmanship and establish the world's first systematic and complete modern design education system. From its inception, the Bauhaus established the design principle of "emphasizing function, discarding redundancy, and advocating rationality", advocating that design should return to its essence, with simple geometric forms, pure material language, and efficient functional logic as the core, completely discarding the retro and ostentatious historical styles.

In this historical process, Mies van der Rohe, as the last director of the Bauhaus, played a key role in connecting the past and the future. He not only deeply inherited the functionalism and rationalism of the Bauhaus but also, through long-term architectural practice and teaching exploration, refined and systematically expounded the highly symbolic design philosophy of "Less is More". This concept is not simply about form reduction but emphasizes achieving the

richest spatial experience and functional value with the fewest means. "Less" points to the means of simplification, focus, and essence, while "More" represents the result of efficiency, depth, and spiritual abundance. It successfully built a bridge between the theoretical system of the Bauhaus and modernist architectural practice, transforming abstract educational concepts into perceptible spatial art and laying a solid theoretical and practical foundation for the global spread of modernist design.

Currently, academic research on the Bauhaus has formed a vast system with rich achievements, covering its educational model, design principles, historical influence, and other dimensions. However, existing research mostly focuses on the Bauhaus as a whole or individual representative figures. There is still room for detailed exploration and in-depth interpretation of the internal logical integration and ideological inheritance of the core concept of "Less is More" with the entire design education system of the Bauhaus, as well as its practical transformation and contemporary value in different historical contexts. This article takes the deep connection between the two as the core entry point, systematically analyzes the theoretical connotation and practical expression of "Less is More", deeply explores its pioneering contribution to the modernist design system, and further excavates the innovative application and contemporary value of this design philosophy in contemporary visual art and design fields, with the aim of providing new perspectives and references for modern design theory research.

Bauhaus is an art and design school founded in 1919 in Weimar, Germany, by the German architect Walter Gropius. In fact, when many people hear the term "Bauhaus" for the first time, they may subconsciously mistake it for the name of a famous historical figure, but the truth is quite the opposite [1]. Bauhaus experienced three stages in Weimar, Dessau and Berlin, and established a modernist design system featuring "Function First" and "standardized production". The principle of "Form Follows Function" laid the theoretical foundation for Mies' design ideas. Mies took over as the president of Bauhaus in 1930, a time when the school was suppressed by the Nazis and suffered from a shortage of funds. He carried out curriculum reform, made architectural design the core of education, strengthened the integration of technology and art, and focused on the research of steel structure and glass materials, making Bauhaus practice more in line with the needs of the industrial society. After Bauhaus was dissolved in 1933, Mies moved to the United States in 1937. In his teaching and design at the Illinois Institute of Technology, he integrated Bauhaus concepts with his own ideas, and his works made "Less is More" the core of the International Style, promoting the global dissemination of the Bauhaus system.

"Less is More" is a famous maxim by the German architect Mies van der Rohe, who advocated eliminating complicated decorations in architecture and preserving the aesthetic feeling and functionality of buildings to the greatest extent [2]. First proposed by Mies in the 1920s, "Less is More" is not a simple simplification of form, but a reconstruction of the relationship between architectural structure, materials, space and function with "returning to the essence of architecture" as the core. Firstly, the refinement of form: abandoning non-functional decorations and shaping formal beauty through lines, proportions and light and shadow. Secondly, the authenticity of materials: exploring the inherent aesthetic feeling of steel, glass and marble, and creating spatial layers through material contrast. Thirdly, the liberation of space: creating flowing space with glass curtain walls and open layouts to realize the infiltration of indoor and outdoor spaces. Fourthly, the logic of structure: replacing load-bearing walls with steel frames, expressing the structure clearly, and realizing the symbiosis of form and structure.

Mies integrated this concept into practice and created a model of modernist architecture. The Barcelona German Pavilion (see Figure 1) built in 1929 takes precise geometric blocks as the main body, abandons decorations, and interprets the return to the essence of architecture through material contrast and flowing space design. The design of the German Pavilion further

expounds Mies' design concept of showing the "rich" spatial effect with the "simple" form, making the building present a concise, elegant and magnificent image [3].



Figure 1: German Pavilion at the Barcelona International Exposition

The Farnsworth House (see Figure 2) completed in 1945 is a cuboid in appearance, shaped like a glass crystal. The whole house consists of three horizontal plates, namely the roof plate, the floor plate and the platform plate. Eight thin white I-beams are inserted into the ground, and the concrete roof plate and floor plate are vertical and intersect on the eight columns [4]. The open space is constructed with steel frames and full glass curtain walls, and the area is divided only by the core tube of the kitchen and bathroom, realizing the in-depth integration of architecture and nature.



Figure 2: Farnsworth House

"Less is More" has sublimated the modernist system of Bauhaus and promoted its all-round development. First, it established the minimalist design paradigm, broke the traditional aesthetic of "ornament is beauty", and influenced designers such as Le Corbusier and I.M. Pei. Second, it promoted the innovation of building materials and structures, made steel and glass widely used in civil and public buildings, and laid the foundation for modern architectural technology. Third, it contributed to the formation of the International Style and realized the global spread of modernist design. Fourth, it provided a reference for contemporary sustainable

design, whose core of simplicity is consistent with the concept of low-carbon environmental protection, and the concept of flowing space also provides ideas for green design.

As a foundational educational institution of modern design, the Bauhaus has fundamentally reshaped the development direction of modern architectural design. It broke the dependence of traditional architecture on complicated decorations, established the core principles of function first and the unity of art and technology, advocated modern industrial materials such as steel structure, glass curtain wall and concrete, and promoted open and transparent spatial layout as well as standardized and prefabricated construction methods. It completely changed the closed form and manual construction logic of classical architecture, laid the formal language and theoretical foundation of modernist architecture, and made architecture move towards a rational, practical development path adapted to the industrial age.

In the development history of modern art design, the influence of Bauhaus also holds epoch-making and pioneering significance. It broke through the limitations of traditional art education, established the world's first systematic and complete modern design education system, and innovatively set up the three core basic courses of plane composition, color composition, and three-dimensional composition, laying a solid foundation for the training of modern design talents in terms of form language and modeling ability. Bauhaus deeply integrated rational geometric forms, simple order aesthetics, and practical functions, and comprehensively permeated into multiple design fields such as product design, modern furniture, and graphic design, strongly promoting the transformation of design from traditional handicraft forms to industrial mass production, fundamentally eliminating the long-standing opposition between art and craftsmanship, aesthetic expression and practical value.

Its advocated simple form, rational structure and universal design concept for the masses not only profoundly guided the development direction of subsequent fields such as industrial design, graphic design and interior design, but also became an important source of the two core trends of minimalism and functionalism in modern art design. Even today, it still continuously dominates the aesthetic orientation and practical creation logic of global design, providing lasting theoretical nourishment for contemporary design innovation.

"Less is More" is deeply integrated with the Bauhaus modernist system: Bauhaus laid the theoretical foundation for it, and Mies' reforms and practices made this concept take shape in practice. This concept has reconstructed the logic of modern architectural design from four dimensions: form, material, space and structure, established the practical paradigm of modernist architecture through classic works, and has become one of the most influential design concepts in the 20th century. Although problems such as excessive minimalism and architectural homogenization have emerged in contemporary design, the core concept of "Less is More" still has value. When rethinking the concept of "Less is More", it is necessary to observe its historical temporality and inherent dynamics from a holistic and dynamic perspective. On the one hand, as a short period in the historical context, it has a special social background and rationality of the times; on the other hand, it is not an unchangeable truth, and with the development of society, it needs to be inherited and transcended again [5].

Contemporary designers should integrate humanistic care and regional culture on the basis of returning to the essence of design, make minimalist design have both functionality and warmth, and let this classic concept glow with vitality in the new era.

References

1. Li Zimu. The Influence of Bauhaus Design Concept on Contemporary Art and Design [J]. *Tiangong*, 2025(36) – P. 53-56.
2. Tao Yuxin. Artistic Analysis of Mies van der Rohe's "Less is More" Thought [J]. *Drama and Film Monthly*, 2024(03) – P. 73-74.

3. Xia Yingying. A Brief Analysis of Mies van der Rohe's Influence on Modern Architectural Design [J]. *Trend of The Times*, 2022(16) – P. 135-138.
4. Tan Shuyuan. On Mies van der Rohe's Minimalist Design Concept -- Taking the Farnsworth House as an Example [J]. *Peony*, 2024(06) – P. 126-128.
5. Han ying. A Re-understanding of Mies' Design Concept of "Less is More" [J]. *Grand View*, 2023(10) – P. 7-9.

HAYDN AS "FATHER OF THE SYMPHONY": THE ARTISTIC INGENUITY BEHIND THE LONDON SYMPHONIES

ZHANG YIKE

*master's student in the specialty «Music art»,
of University of the NAS of Belarus*

This study focuses on Franz Joseph Haydn's London Symphonies (1791-1795), a collection of twelve works that epitomize Haydn's groundbreaking contributions to symphonic form, orchestration, and expressive language. As a pivotal figure of the Classical period, Haydn transformed the symphony from a simple courtly entertainment into a mature structure characterized by formal rigor, emotional depth, and rich artistic expression. By analyzing the compositional innovations of the London Symphonies—including their four-movement structure, thematic development techniques, and exploration of orchestral timbre—and situating them within the context of Haydn's career and the cultural backdrop of Georgian-era London, this study argues that these works not only cemented Haydn's reputation as the "architect of the Classical symphony" but also laid the groundwork for the genre's development in the 19th century and beyond.

The 18th century witnessed the rise of the symphony, establishing it as one of the most enduring genres in Western classical music. Franz Joseph Haydn (1732-1809), hailed as the "Father of the Symphony" for his pioneering contributions, composed his final set of symphonies—the London Symphonies (Nos. 93-104)—during his two visits to London. These works represent the culmination of his symphonic innovation. Unlike his previous compositions for the Esterházy court, these symphonies were written for public concert audiences, demonstrating unprecedented boldness in form, orchestration, and emotional expression. Through detailed analysis of specific passages, such as those in Symphony No. 104 in D major and Symphony No. 103 in E-flat major ("Drumroll"), we can observe Haydn's innovations in symphonic form, orchestration, and expressive range. These innovations directly foreshadowed the arrival of Beethoven and helped establish the symphony as a central genre in Western art music for the next century.

Musical Example 1: Symphony No. 104 in D major, first movement,
Adagio introduction (mm. 1-11) – Short Score

Note: Eulenburg Edition, No. 429, edited by Ernst Praetorius, 1936.

The Adagio introduction of Symphony No. 104 opens with a tutti D, creating tension through its stark octave, followed by chromatic harmony, finally resolving to the tonic. This creates a memorable impression on listeners in terms of musical expressiveness and also paves the way for creative innovation in subsequent symphonic development.

This paper aims to uncover the artistic core that earned the London Symphonies their creator the title "Father of the Symphony." It first examines Haydn's career and the cultural environment of late 18th-century London, exploring how his transformation from court composer to public artist influenced his creative choices. Secondly, it analyzes the core innovations of the London Symphonies. Finally, it traces the artistic impact of this set, discussing its influence on later composers such as Mozart and Beethoven. By elucidating the artistic and historical value of the London Symphonies, this study demonstrates their profound impact on the symphonic genre.

I. Haydn's Path to the London Symphonies: From Court Kapellmeister to Public Music Master

Haydn served for many years as Kapellmeister to the wealthy Austrian noble family, the Esterházy. In this position, he composed various works—including symphonies, concertos, operas, and chamber music—for the family's private court. During this period, his works needed to cater to the tastes of a small, elite court audience, requiring elegance and decorum in form and expression, resulting in a relatively conservative overall style. However, during this time, Haydn also began experimenting with symphonic form, gradually expanding its structure and expressive scope. His early symphonies (c. 1757-1761) were mostly in three movements (fast-slow-fast), scored for a small orchestra (strings, two oboes, and two horns), reflecting the symphony's origins in the Italian overture. By the 1770s, however, Haydn had established the four-movement structure, adding a minuet and trio as the third movement and expanding the orchestra to include flutes, clarinets, and trumpets. He also refined the structural core of the Classical symphony—sonata form—enhancing its exposition, development, and recapitulation to

create dramatic tension and thematic coherence. These innovations laid the foundation for the London Symphonies.

In 1790, Haydn traveled to London to compose and conduct new symphonies for public concerts there. London in the 1790s was a thriving cultural center, with a growing middle class eager for musical entertainment. Unlike private aristocratic courts, London's concert halls were public spaces, with tickets sold to a mix of social classes, including merchants, professionals, and nobility. During this time, Haydn composed twelve symphonies (Nos. 93-104) that precisely matched the tastes and expectations of London audiences.

The London Symphonies differ markedly from Haydn's earlier works in several key aspects. First, they employ a larger orchestra with a greater variety of instruments, including flutes, oboes, clarinets, bassoons, horns, trumpets, timpani, and strings. This expanded ensemble offered more possibilities for orchestral color and dynamic shading. Second, the works are longer and more complex in structure, with extended development sections and more sophisticated thematic treatment. Third, they incorporate folk and popular musical elements, reflecting Haydn's intention to connect emotionally with a broad audience. Finally, designed specifically for performance in large concert halls, their clear melodies and dramatically effective musical gestures ensured their appeal to the diverse listeners present.

The London Symphonies are distinguished by their masterful technique, profound emotional content, and rigorous structural logic. Central to these qualities is Haydn's skillful fusion of tradition and innovation. The following are key aspects of their artistic craftsmanship/

Haydn's most enduring contribution to the symphonic genre lies in his refinement and standardization of the four-movement structure, which became the norm for the Classical symphony. The London Symphonies consistently adhere to this framework: a fast opening movement in sonata form, a slow lyrical movement, a dance-like minuet and trio (in triple meter), and a fast, lively finale (often in rondo or sonata-rondo form). However, within this fixed structure, Haydn introduced subtle variations and innovations, giving each symphony its unique artistic character.

The first movements of the London Symphonies are exemplary models of sonata form. Haydn expanded the exposition, creating clear contrasts between the first and second themes. He also crafted development sections that are dynamic and exploratory, generating dramatic tension through thematic fragmentation, modulation, and combination. Take the first movement of Symphony No. 94 ("Surprise"): Haydn presents a simple, folk-like first theme in G major, followed by a lyrical second theme in D major. The development section breaks down and recombines these themes, reinterpreting them in unexpected keys like E minor and B minor, before the recapitulation where both themes return in the tonic key. This structure creates a complete narrative arc.

The minuets and trios in the London Symphonies demonstrate Haydn's ability to infuse a courtly dance form with folk vitality and wit. The minuet, a stately dance in triple meter typically played by the full orchestra, is contrasted with the trio, which features smaller ensemble scoring. Haydn's minuets are characterized by lively rhythms and inventive harmonies, while his trios often introduce folk-like melodies or surprising harmonic shifts. The minuet of Symphony No. 95 is a rhythmically incisive, syncopated dance, contrasted by a gentle, pastoral melody played by the oboes in the trio. This balance between formality and rustic simplicity became a hallmark of the Classical minuet and trio.

The finales of the London Symphonies were designed to leave a lasting impression. Haydn frequently employed rondo or sonata-rondo forms, creating a joyful, celebratory atmosphere. He also integrated popular musical elements into the finales, such as Scottish or Irish folk melodies in Symphonies No. 99 and No. 103. These elements not only appealed to

London audiences' fondness for familiar tunes but also infused the works with vitality and accessibility.

Haydn's innovative orchestration in the London Symphonies significantly expanded the expressive capabilities of the orchestra. Before Haydn, orchestras were relatively small, and instrumental timbres were less differentiated; strings were the dominant voice, with woodwinds and brass primarily serving an accompanimental role. Haydn, however, keenly perceived the potential of individual instruments to create distinct colors and textures, using them skillfully to highlight themes, create contrast, and intensify emotional expression.

One of Haydn's most significant orchestral innovations in the London Symphonies was his integration of the clarinet. He first included clarinets in the orchestra for Symphony No. 95, and they became a regular feature in his subsequent London works. For instance, in the slow movement of Symphony No. 98, clarinets play a prominent accompanimental role, weaving delicate counterpoint around the violin's melody. In the second movement of Symphony No. 101 ("The Clock"), the clarinets, together with flutes and oboes, create a light, airy texture, vividly imitating the ticking of a clock.

Strings remained the core of the orchestra, but Haydn employed them with great inventiveness in the London Symphonies. He utilized various string techniques—pizzicato, staccato, tremolo—to create diverse textures and sharp contrasts. In the minuet of Symphony No. 94 ("Surprise"), the strings accompany with staccato chords, creating a clear contrast with the woodwinds' legato melody. Haydn also wrote virtuosic passages for the first violins, showcasing the instrument's technical potential and adding brilliance to the texture.

The third pillar of the London Symphonies' artistic craftsmanship is Haydn's masterful thematic development, through which he transforms concise melodies into structurally coherent and expressively rich musical narratives. Haydn excelled at creating memorable, folk-like themes that were both accessible and malleable. He employed various techniques—fragmentation, modulation, inversion, combination—to develop these themes progressively throughout a movement. This approach not only created structural coherence but also allowed Haydn to generate a wide range of emotions and moods within a single work.

Haydn also skillfully used modulation to shift themes to different keys, creating dramatic tension and emotional contrast. For example, the Andante movement of Symphony No. 104 opens with a relatively calm and serene musical idea, drawing the listener in. However, when the music reaches a contrasting section, it abruptly shifts into G minor, becoming intensely passionate and dramatic—more emotionally striking than similar movements like that of the "Clock" Symphony. When the theme returns in the recapitulation, the melody gradually regains its composure, finally resolving peacefully and gracefully back to the tonic key. This approach to creating musical tension was unique in 18th-century symphonic composition and opened new paths for the genre.

Musical Example 2: Symphony No. 104, second movement Andante,
G minor section, mm. 45-52



Note: Haydn, Joseph. *Symphony No.104 in D major, Hob.I:104 "London"*.
Edited by Ernst Praetorius. London: Eulenburg, [1936]. Plate E.E. 3609.

The intensely passionate and dramatic style of the G minor section in the Andante showcases the rich emotional palette of Haydn's late slow movements, guiding the listener on an emotional journey.

The London Symphonies had a profound and lasting impact on the development of the symphonic genre. Haydn's innovations in form, orchestration, and thematic development provided models for composers like Mozart and Beethoven, who built upon his foundation to create their own symphonic masterpieces.

Mozart, an admirer of Haydn's music, was influenced by the London Symphonies. He adopted Haydn's practice of integrating clarinets into the orchestra, expanded the expressive role of brass and woodwinds, and developed sonata form with even greater dramatic tension. The finale of his "Jupiter" Symphony, in particular, with its intricate fugal weaving of five different themes, demonstrates a masterful application of thematic development techniques learned from Haydn.

Beethoven, who studied briefly with Haydn in Vienna, was even more profoundly affected by the London Symphonies. His early symphonies (Nos. 1 and 2) closely follow Haydn's Classical models, employing the four-movement structure and maintaining formal balance and harmony. However, Beethoven soon built upon Haydn's innovations to push the boundaries of the symphony further in terms of length, emotional intensity, and orchestral forces. His Symphony No. 3 in E-flat major ("Eroica," 1804) is a direct descendant of the London Symphonies, featuring an expanded structure, dramatic thematic development, and innovative orchestration.

Before Haydn, the symphony was primarily a courtly genre performed for a select few; the London Symphonies, composed for public concerts, demonstrated that the symphony could be a powerful and engaging form of entertainment for a broad audience. This shift from court patronage to public appeal had a profound impact on the development of Western classical

music, as composers increasingly wrote for the public, striving to make their works both intellectually stimulating and emotionally accessible.

Franz Joseph Haydn's London Symphonies represent the culmination of his lifelong exploration of symphonic form and stand as the ultimate proof of his title, "Father of the Symphony." Through meticulous structural refinement, bold orchestral experimentation, masterful thematic development, and the integration of folk elements, Haydn transformed the symphony from a simple courtly diversion into a mature, emotionally powerful art form that would dominate Western classical music for centuries.

The enduring artistic appeal of the London Symphonies lies in Haydn's perfect synthesis of tradition and innovation. He established the four-movement template for the Classical symphony while imbuing it with subtle variations and innovations, making each work unique. He expanded the orchestra's timbral possibilities, creatively employing instruments like the clarinet and brass. He developed simple, folk-inspired themes into complex, narrative-driven movements, all while maintaining accessibility and emotional connection with a wide audience.

The artistic influence of the London Symphonies is clearly visible in the works of later composers such as Mozart, Beethoven, Brahms, and Mahler, who built upon Haydn's innovations to create their own symphonic masterpieces. This set of works also cemented the symphony's role as a form of public art. Today, the London Symphonies remain among the most beloved and frequently performed works in the classical repertoire, a testament to Haydn's extraordinary genius and his transformative role in shaping the course of Western classical music.

References

1. Klorman, E. *Mozart's Music of Friends: Social Interplay in the Chamber Works*. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.
2. Horton, Julian. "The 'Classical' Symphony: Haydn and Mozart." In *The Cambridge Companion to the Symphony*, edited by Julian Horton, 75-98. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
3. Jones, David Wyn. "Haydn in London: The Public Concert and the Making of a Canon." *Music & Letters* 97, no. 3 (2016) – P. 412-435.

ГРАМАДСКІЯ ФАРМІРАВАННІ Ў КАНСТЫТУЦЫЙНА-ПРАВАВОЙ
ДАКТРЫНЕ САВЕЦКАГА ЧАСУ: АСОБНЫЯ
ТЭАРЭТЫКА-МЕТАДАЛАГІЧНЫЯ АСПЕКТЫ

Дашкевіч Аляксандр Леанідавіч

*загадчык кафедры біёлага-эканамічных дысцыплін Універсітэта НАН Беларусі,
кандыдат гістарычных навук, дацэнт*

Сучасныя грамадскія фарміраванні, якія з'яўляюцца структурна – функцыянальнай асновай грамадзянскай супольнасці ў Рэспубліцы Беларусь, у многіх выпадках генетычна звязаны з савецкім этапам айчынай дзяржаўна-прававой гісторыі. У гэты час пры непасрэдным удзеле і пад кіраўніцтвам камуністычнай партыі была створана разгалінаваная сістэма грамадскім фарміраванняў, якія выконвалі сацыяльназначныя функцыі. У гэтым кантэксце ўяўляе цікавасць вывучэнне дактрынальных поглядаў на развіццё канстытуцыйна-прававога рэгулявання адносна грамадскіх фарміраванняў у савецкі час.

Працы даследчыкаў, у пршую чаргу, былі прысвечаны грамадскім арганізацыям, дзе прысутнічаў даволі сістэмны падыход да дактрынальнага вызначэння іх месца і ролі ў савецкай палітычнай сістэме. Пры гэтым, трэба ўлічваць, што сама канстытуцыйна-прававая рэгламентацыя арганізаваных форм грамадскай дзейнасці да 1990 г. (толькі 9 кастрычніка 1990 г. быў прыняты Закон СССР “Аб грамадскіх аб’яднаннях”) не мела свайго ўвасаблення на заканадаўчым узроўні. Да такіх даследаванняў можна аднесці перш за ўсё публікацыі Ямпольскай Ц.А., сярод якіх, такія працы (у тым ліку падрыхтаваныя разам з іншымі аўтарамі), як “Общественные организации и развитие советской социалистической государственности” (1965 г.) [1], “Общественные организации в СССР: некоторые политические и организационно-правовые аспекты” (1972 г.) [2], “Общественные организации, право и личность” (1981 г.) [3], “Общественные организации в политической системе: аспекты взаимодействия с партией, государственными органами, трудовыми коллективами» (1984 г.) [4].

У гэтых працах разглядаюцца розныя аспекты публічна-прававога статуса савецкіх грамадскіх арганізацый на падставе вывучэння эмпірычнага матэрыялу не толькі СССР, але, у асобных выпадках, і шэрагу іншых сацыялістычных краін. Грамадскія арганізацыі разглядаліся як аб’ект дзяржаўна-прававога рэгулявання паводле тых задач, якія ставіліся перад грамадствам і дзяржавай кіруючай камуністычнай партыяй, абапіраючыся, у тым ліку, на канстытуцыйныя нормы, улічваю і рэтраспектыўны аспект.

Па меркаванні Ямпольскай Ц.А. падставай для класіфікацыі грамадскіх арганізацый з’яўляецца мэта іх дзейнасці. Зыходзячы з гэтага вылучаліся КПСС, ВЛКСМ (разам з піянерскай арганізацыяй), прафсаюзы, творчыя саюзы, кааперацыя, дабравольныя таварыствы. Да дабравольных арганізацый у сацыялістычным грамадстве прапаноўвалася адносіць заснаваныя на пачатках дабравольнасці супольнасці, якія ўтвараюцца грамадзянамі для ажыццяўлення пэўнага віда мэтанакіраванай дзейнасці, у працэсе якой рэалізуюцца законныя правы, інтарэсы і дэмакратычныя свабоды аб’яднаўшыхся асоб, што валодаюць як фактычным, так і фармальным арганізацыйным

адзінствам, а менавіта ўстойлівасцю склада, структуры і сувязей паміж членамі [2, с. 19-20].

Значным унёскам у спробу пабудовы тэорыі савецкіх грамадскіх арганізацый сталі працы Шчыгліка А.І. як у калектыўных, так і аднаасобных працах, у прыватнасці “Добровольные общества при социализме” (1976 г.) [5], “Закономерности становления и развития общественных организаций в СССР. Политико-правовое исследование” (1977 г.). Па меркаванні даследчыка з прапанаванай вышэй класіфікацыі грамадскіх арганізацый выключаюцца творчыя саюзы. Пры гэтым грамадскія арганізацыі вызначаліся ў агульных рысах як спецыфічныя формы аб’яднання людзей для дасягнення якой небудзь агульнай мэты [6, с. 112].

Сярод іншых прац прысвечаных тэарэтычным аспектам савецкіх грамадскіх арганізацый можна вылучыць даследаванне Данчэнкі М.І. “Общественные организации СССР в условиях развитого социализма” (1978 г.) [7], Краўчанкі В.В. “Советские общественные организации в международных отношениях: (Организационно-правовые аспекты международной деятельности советских общественных организаций)” (1976 г.) [8], зборнік артыкулаў “Вопросы теории и истории общественных организаций” (1971 г.) [9]. На дысертацыйным узроўні пытанні тэорыі грамадскіх арганізацый у кантэксте палітычнай сістэмы савецкага грамадства разглядаліся ў працы Ражко І.М. “Общественные организации трудящихся в политической организации советского общества” (1973 г.) [10]. Канстытуцыйны статус грамадскіх арганізацый у СССР быў вывучаны ў аднаіменнай калектыўнай працы, выдадзенай у 1983 г. [11]. Даследчык Каржыхіна Т.П. прадставіла матэрыялы рэтраспектыўнага характару адносна грамадскіх арганізацый (1992 г.) [12].

Свой погляд на дэфініцыю грамадскай арганізацыі прадставіў Сцяпанскі А.Д. у сваім дапаможніку “История общественных организаций дореволюционной России” (1979 г.). У дадзеным выпадку пад грамадскай арганізацыяй аўтар разумее дабравольнае, самакіруемае, належным чынам аформленае аб’яднанне грамадзян, якое рэгулярна дзейнічае для дасягнення пэўных палітычных, сацыяльна-эканамічных ці культурных мэтай невытворчага і некамерцыйнага характару [13, с. 8].

Праводзіліся даследаванні, у тым ліку, прысвечаныя вывучэнню спецыфікі асобных грамадскіх арганізацый. Сярод такіх прац адзначым публікацыі адносна прафесійных саюзаў, творчых саюзаў, органаў грамадскай самадзейнасці, дзе яны разглядаюцца з пункту гледжання іх месца ў сістэме савецкіх грамадскіх арганізацый ці ва ўзаемасувязі з імі. Гэта такія публікацыі, як “Государство и профсоюзы” (1967 г.) Снегіровай І.А. [14], “Творческие союзы в СССР: (Организационно-правовые вопросы)” (1970 г.) [15], “Правовые аспекты деятельности профсоюзов СССР: Профсоюзы - субъекты советского права” (1973 г.) [16], “Государство и профсоюзы в развитом социалистическом обществе” (1979 г.) [17], Цэпіна А.І. “Советское государство и профсоюзы: соперничество или сотрудничество?” (1981 г.) [18], Шчыгліка А.І. “Общественные организации и органы общественной самодеятельности в СССР” (1985 г.) [19], “Органы общественной самодеятельности как форма социалистической демократии: Опыт СССР и ГДР” (1988 г.) [20], “Органы общественной самодеятельности в системе Министерства внутренних дел” (1992 г.) [21]. Пытанні самакіравання з улікам дзейнасці грамадскіх арганізацый даследаваліся ў такіх працах як “Самоуправление в условиях развитого социализма” Шчыгліка А.І. [22], “Самоуправление: от теории к практике” (1988 г.) [23].

У работах гэтага часу пачынае выкарыстоўвацца катэгорыя грамадскага фарміравання ў якасці абагульняючага паняцця з неакрэсленым аб’ёмам і прыкметамі ці для пазбягання тоеслёўя пры ўжыванні паняцця грамадскай арганізацыі, якая не мела

самастойнага значэння. Адначасова выказваліся меркаванні аб яго шырокім суб'ектным складзе. Так, адзначалася, што ў якасці недзяржаўных (грамадскіх) фарміраванняў могуць выступаць як грамадскія арганізацыі, так і працоўныя калектывы, органы грамадскай самадзейнасці, сходы грамадзян па месцы жыхарства [24, с. 5]. Разам з гэтым выкарыстоўвалася паняцце грамадскасці, у межах якога паводле ступені арганізацыйнага афармлення вызначаліся грамадскія арганізацыі, арганізацыі грамадскай самадзейнасці, аб'яднанні грамадзян па тэрытарыяльным і іншым прыкметам, групы грамадзян, арганізацыйна не аформленыя, ці асобных грамадзян, якія з'яўляюцца актыўнымі ўдзельнікамі грамадска-палітычнага жыцця [25, с. 132].

Вывучэнне канстытуцыйна-прававога рэгулявання грамадскіх фарміраванняў у працах савецкіх даследчыкаў канцэнтравалася вакол грамадскіх арганізацый, якія ствараліся і функцыянавалі ва ўмовах партыйна-дзяржаўнай сістэмы сацыяльнага кіравання. У сваю чаргу пераўтварэнне іх сістэмы ва ўмовах карэннай змены палітычнага і сацыяльна-эканамічнага ўладкавання выклікала значную грамадскую актыўнасць і запатрабавала як новых дактрынальных, так і новых падыходаў з боку заканадаўцы адносна пабудовы прававых рамак для той палітры арганізацыйных форм, якія не заўсёды траплялі ў аб'ём існаваўшых паняццяў і іх вызначэнняў, сярод якіх найбольш выкарыстоўвалася дэфініцыя грамадскай арганізацыі.

Адметнай рысай дактрынальных прац савецкага часу стала недастатковая ўвага да заканадаўчай рэгламентацыі стварэння і дзейнасці грамадскіх арганізацый, іх фрагментарнае успрыманне паводле суб'ектнага складу, якое не прадугледжвала легальнага ўключэння ў свой аб'ём усёй сукупнасці арганізаваных форм грамадскай актыўнасці, што тлумачылася, у тым ліку, яго не распрацаванасцю ў савецкім заканадаўстве, дзе дзейнічалі дакументы, прынятыя яшчэ ў даваенны час. Тэарэтычныя абагульненні пераважна зыходзілі з кіруючай і накіроўваючай ролі камуністычнай партыі у сістэме савецкіх грамадскіх арганізацый, іншых прынцыпаў, якія згубілі сваю актуальнасць ва ўмовах змены канстытуцыйнага ладу.

Не адмаўляя тэарэтыка-метадалічнае значэнне вынікаў даследаванняў навукоўцаў савецкага часу, трэба адзначыць, што яны пераважна грунтуюцца на вывучэнні канстытуцыйнага заканадаўства з улікам спецыфікі адпаведнай тэрміналогіі, аб'ёма паняццяў, якія выкарыстоўваюцца ў заканадаўстве і дактрыне адпаведнага гістарычнага перыяду, як вызначальнага складніка эмпірычнай базы даследавання і ў гэтым сэнсе маюць пэўныя абмежаванні для свайго выкарыстання пры вывучэнні канстытуцыйна-прававога рэгулявання функцыянавання грамадскіх фарміраванняў як суб'ектаў грамадзянскай супольнасці на сучасным этапе. Гэта абумоўлівае запатрабаванасць вызначэння спецыфікі канстытуцыйна-прававога рэгулявання стварэння і дзейнасці грамадскіх фарміраванняў як асобнай канстытуцыйна-прававой з'явы ва ўсёй разнастайнасці свайго грамадскага ўдзелу і мэтавага прызначэння ў сучаснай Рэспубліцы Беларусь, накіраванага, у тым ліку, на садзеянне рэалізацыі і абароне сацыяльна-эканамічных правоў асобы ва ўмовах інтэлектуалізацыі эканомікі, на падставе выкарыстання адпаведнага металагічнага інструментарыя.

Спіс выкарастаных крыніц

1. Ямпольская, Ц.А. Общественные организации и развитие советской социалистической государственности / Ц.А. Ямпольская. - М. : Юрид. лит., 1965. - 197 с.
2. Ямпольская, Ц.А. Общественные организации в СССР: Некоторые полит. и орг.-правовые аспекты / АН СССР. Ин-т государства и права. - М. : Наука, 1972. - 216 с.

3. Ямпольская, Ц.А. Общественные организации, право и личность / Ц. А. Ямпольская, Д. В. Шутько, Н. В. Витрук и др. - М. : Наука, 1981. - 367 с.
4. Ямпольская, Ц.А. Общественные организации в политической системе: Аспекты взаимодействия с партией, гос. органами, труд. коллективами / Ц. А. Ямпольская, Ж. Колев, К. Шульце и др. - М. : Наука, 1984. - 272 с.
5. Добровольные общества при социализме / А. И. Щиглик, Ц. А. Ямпольская, Д. В. Шутько и др. - М. : Наука, 1976. - 372 с.
6. Щиглик А.И. Закономерности становления и развития общественных организаций в СССР. Политико-правовое исследование. - М.: Наука, 1977. - 255 с.
7. Данченко, Н.И. Общественные организации СССР в условиях развитого социализма. - Киев : Наук. думка, 1978. - 235 с. 976. - 174 с.
8. Кравченко В.В. Советские общественные организации в международных отношениях. (Организационно-правовые аспекты международной деятельности советских общественных организаций). - М.: Междунар. отношения, 1976. - 174 с.
9. Вопросы теории и истории общественных организаций: Сборник статей / АН СССР. Ин-т государства и права. - М. : Наука, 1971. - 258 с.
10. Рожко, И. Н. Общественные организации трудящихся в политической организации советского общества: (12.00.01): Системный анализ. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. юрид. наук / [МГУ]. Юрид. фак. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1973. - 20 с.
11. Конституционный статус общественных организаций в СССР / Г. А. Кудрявцева, К. Н. Пчелинцева, О. В. Орлова и др. - М. : Наука, 1983. - 199 с.
12. Коржихина, Т.П. Общественные организации в СССР: Материалы к источниковедению и историографии / Рос. гос. гуманит. ун-т. - М., 1992. - 180 с.
13. Степанский А.Д. История общественных организаций дореволюционной России: Учеб. пособие. - М. : МГИАИ, 1979. - 81 с.
14. Снигирева, И.О. Государство и профсоюзы / И.О. Снигирева. - М.: Профиздат, 1967. - 263 с.
15. Творческие союзы в СССР: (Орг.-правовые вопросы) / Ин-т государства и права АН СССР. - М. : Юрид. лит., 1970. - 287 с.
16. Правовые аспекты деятельности профсоюзов СССР: Профсоюзы-субъекты сов. права. - М. : Наука, 1973. - 431 с.
17. Цепин, А.И. Государство и профсоюзы в развитом социалистическом обществе. - М. : Профиздат, 1979. - 295 с.
18. Щиглик, А.И. Советское государство и профсоюзы: соперничество или сотрудничество?. - М. : Профиздат, 1981. - 71 с.
19. Общественные организации и органы общественной самодеятельности в СССР / Редкол.: Кудрявцева Г.А., Шутько Д.В., Щиглик А.И. (Отв. ред.) - М.: Изд-во ИГиП АН СССР, 1985. - 124 с.
20. Органы общественной самодеятельности как форма социалистической демократии: Опыт СССР и ГДР / [В. И. Кригер и др. (СССР), Р. Манд и др. (ГДР)]. - М. : Наука, 1988. - 237 с.
21. Органы общественной самодеятельности в системе Министерства внутренних дел: Тр. ВЮЗШ / Высш. юрид. заоч. шк. - М., 1992. - 123 с.
22. Щиглик, А.И. Самоуправление в условиях развитого социализма. - М. : Знание, 1985. - 61 с.
23. Самоуправление: от теории к практике / М. С. Айвазян, Ю. А. Тихомиров, А. И. Щиглик и др. - М. : Юрид. лит., 1988. - 206 с.

24. Новоселов, В.И. Участие граждан в управлении государственными и общественными делами / В. И. Новоселов. – М.: Знание, 1985. – 64 с.

25. Орзих М. Ф. Избранные труды : юбилейное издание к 90-летию со дня рождения / М. Ф. Орзих ; сост.: А. Р. Крусян, А. А. Езеров ; вступ. ст. С. В. Кивалов. – Одесса : Юридична література, 2015. – 568 с.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТРАСЛЬЮ СЕМЕНОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: АНАЛИЗ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Амосова Ольга Андреевна

*аспирант, научный сотрудник Республиканского научного унитарного предприятия
«Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси»*

Создание эффективного механизма управления отраслью семеноводства является сложной многоаспектной и многоуровневой задачей, имеющей высокое народнохозяйственное значение. При этом важно учитывать, что современные вызовы в сфере семеноводства носят глобальный характер, что требует гармонизации национальных подходов с международной практикой и региональными интеграционными процессами. Ее решение требует принятия мер и разработки инструментария, различных по характеру воздействия как на субъекты хозяйствования, так и непосредственно на производственный процесс [1]. В данной связи производственный процесс рассматривается нами через ресурсный компонент «семена», что обусловлено стратегической значимостью отрасли для обеспечения технологической безопасности страны и необходимостью интеграции в семеноводческое пространство ЕАЭС.

Существующие на данный момент научные разработки по институциональным аспектам семеноводства позволяют утверждать о широком перечне исследований в отношении законодательных, регуляторных, надзорных и научно-технических факторов, предопределяющих эффективность системы контроля качества семян. Вместе с тем вопросы систематизации элементов данной системы по уровням иерархии, их функциональной роли в ресурсной цепи производства и реализации, а также перспектив совершенствования организационно-экономических механизмов взаимодействия остаются недостаточно раскрытыми.

В отрасли семеноводства Республики Беларусь реализация данного механизма обеспечивается через выстроенную систему законодательных норм и уполномоченных государственных органов, которые регламентируют деятельность участников отрасли на всех этапах производства семян и их последующей реализации. Организационно-правовые элементы данной системы, их уровни, а также ключевые функции и задачи представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Организационно-правовые элементы регулирования семеноводства в Беларуси

Элемент системы	Функция	Задачи
1) Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь	Регуляторная	Координация взаимодействия науки и производства, внедрение новых сортов в сельскохозяйственные процессы.
2) Государственное учреждение по испытанию и охране сортов растений «Сортсеменовощ»	Регуляторно-испытательная	Ведение Государственного реестра сортов; проведение государственных сортовых испытаний; охрана прав на сорта; региональная сеть сортоиспытательных станций
3) Республиканское объединение «Белсемена»	Производственно-координирующая	Координация производства оригинальных и элитных семян; содействие в соблюдении регламентов; улучшение материально-технической базы производителей; наращивание экспортного потенциала; первичное и элитное семеноводство по широкому спектру культур
4) Государственное учреждение «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»	Надзорная	Осуществление государственного надзора за соблюдением республиканскими органами государственного управления, юридическими и физическими лицами, индивидуальными предпринимателями законодательных и иных правовых актов по вопросам семеноводства, карантина и защиты растений, охрана территории Республики Беларусь от проникновения и распространения карантинных и других опасных вредных организмов, оценка фитосанитарного состояния сельхозугодий, разработка прогнозов распространения и развития вредителей, болезней растений и сорняков, анализ качества и остаточных количеств пестицидов, нитратов и радионуклидов в продукции растениеводства, регистрация химических и биологических средств защиты растений.
5) Национальная академия наук Беларуси	Научно-исследовательское и научно-методологическое обеспечение	Создание новых конкурентоспособных сортов и гибридов культур, производство элитных семян, разработка технологий возделывания и защиты растений, рекомендаций по уборке, ускоренное размножение

		оригинальных и элитных семян для обеспечения сельского хозяйства страны.
6) Вузы (БГСХА, Гродненский ГАУ)	Научно-образовательный	Кадровое и научное обеспечение, участие в государственном сортоиспытании
7) Закон Республики Беларусь «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур»	Законодательная	Определяет организационные и правовые основы создания сортов применяемых в сельском хозяйстве растений, производства и использования их семян в целях обеспечения продовольственной безопасности государства.
8) Государственные (ГОСТ) и межгосударственные стандарты (СТБ)	Нормативно-техническое обеспечение	Регламентация методов определения посевных качеств семян (влажность, прорастание, чистота, всхожесть), требования к условиям хранения и транспортировки.
9) Государственный реестр сортов	Производственно-информационный	Единый банк данных о сортах сельскохозяйственных растений, прошедших государственное испытание сортов и допущенных для производства, реализации и использования их семян на территории республики.

Примечание. Разработка автора на основе [1,2,3,4]

Представленные в таблице нормативные документы формируют единую систему требований, которая обеспечивает качество семеноводческой продукции на всех этапах её производства. Анализ международного опыта показывает, что эффективное регулирование отрасли семеноводства требует тесной координации на наднациональном уровне, в рамках ЕАЭС реализуется масштабная работа по гармонизации законодательства государств-членов в сферах испытания сортов и семеноводства сельскохозяйственных растений в соответствии с *Решением Высшего Евразийского экономического совета от 21 мая 2021 г. №7*. Хочется также отметить, что опыт Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Казахстан, Республики Армения и Кыргызской Республики демонстрирует общие подходы к: внедрению цифровых платформ прослеживаемости партий семян, требований к упаковке и маркировке, подходы к проведению испытаний сортов, формированию единых реестров документов. Несмотря на наличие представленных институциональных элементов существует ряд определенных дисбалансов, которые препятствуют быстрому развитию отрасли, например:

- рассогласованность результатов надзорных и производственно-координирующих структур (ведение двойного документооборота, разные результаты по всхожести семян);

- законодательные и нормативные акты не успевают обновляться в условиях ускоренного развитием инновационных технологий (средний срок актуализации нормативов в государствах ЕАЭС составляет 36 месяцев, что требует сокращения);

– недостаточный уровень кадрового потенциала и закрепления специалистов в отрасли (в Российской Федерации и Республике Казахстан созданы специализированные научно-образовательные центры, которые обеспечивают тесную связь образования и производства).

Для решения данных дисбалансов нами предложен комплекс организационно-управленческий инструментов, направленных на оптимизацию взаимодействия элементов системы и ускорения модернизации отрасли, представленный в таблице 2.

Таблица 2 – Направления и инструменты совершенствования системы регулирования семеноводства в Республике Беларусь

Проблемный аспект	Решение	Инструменты реализации	Ожидаемый эффект	Международный опыт
Рассогласованность функций надзорных и производственных - координирующих структур	Создание единого координационного совета по семеноводству (разграничение функций и задач с учетом устранения их дублирования)	-разработка инструкции взаимодействия между инспекцией и Республиканским объединением «Белсемена» -внедрение единой платформы обмена данными	Снижение дублирования функций, ускорение принятия решений, оперативное реагирование на НПП на уровне ЕАЭС	В ЕАЭС созданы рабочие группы при Консультативном комитете по АПК для координации действий членов-государств
Запаздывание нормативного регулирования	Внедрение гибкой системы правил (автоматическая отмена устаревших норм)	-ежегодный мониторинг соответствия ГОСТ, СТБ -разработка ускоренной процедуры обновления нормативов	Сокращение временного лага между появлением технологии и её нормативным закреплением	Российская Федерация внедрила ускоренную процедуру обновления стандартов (вместо 12 месяцев вместо 36)
Недостаточный уровень интеграции вузовской науки с практикой	Формирование кластерной модели «наука-образование-производство»	- грантовая поддержка прикладных исследований по заказу предприятий - создание кафедр на базе РУП «Белсемена» и сортоиспытательных станций	Увеличение доли вузовских разработок	Казахстанская модель НАНОЦ объединяет 14 научных организаций с производством

Примечание. Разработка автора

Реализация предложенных организационно-управленческих инструментов требует не только институциональных изменений, но и формирования механизма поэтапного внедрения, согласованного с вектором на интеграцию с европейскими странами. Так, на первоначальном этапе (1-2 года) приоритет будет отдаваться институциональной синхронизации и приведению национальной нормативной базы в соответствие с актами ЕАЭС, принятыми в рамках реализации *Решения ВЕЭС от 21 мая 2021 г. № 7*. Ключевыми направлениями выступают: учреждение межведомственного координационного механизма при Минсельхозпрод, аудит и гармонизация действующих СТБ и ГОСТ с рекомендациями Коллегии ЕЭК (в части состава сведений в документах о качестве, упаковке, маркировки и категорий семян), а также запуск пилотной версии единой цифровой платформы обмена данными, технически совместимой с подсистемой АПК ЕАЭС для последующего подключения к Единому реестру документов. Среднесрочный этап (3-5 лет) ориентирован на формирование кластерной модели «наука-образование-производство» и масштабирование цифровых инструментов. В данный период нами предполагается внедрение программ целевой подготовки кадров на базе вузов аграрного профиля (БГСХА, Гродненский ГАУ) с участием РУП «Белсемена» и сортоиспытательных станций, запуск грантовых конкурсов прикладных исследований по заказу семеноводческих хозяйств, а также переход к ускоренной процедуре актуализации нормативов с учётом требований ЕАЭС. Долгосрочная перспектива (более 5 лет) направлена на достижение комплексной институциональной интеграции всех звеньев семеноводческой цепочки в рамках общего рынка семян ЕАЭС, которое будет включать прежде всего:

- 1) полноценное функционирование системы цифровой прослеживаемости в режиме реального времени,
- 2) обеспечение взаимного признания документов о качестве партий семян и синхронизацию финансово-экономических механизмов с приоритетами Государственной программы «АПК будущего» на 2026–2030 гг.

Успешное внедрение предложенных мер напрямую зависит от формирования устойчивой финансово-экономической базы, которая в настоящий период базируется на государственном финансировании производства оригинальных и элитных семян осуществляется в рамках отраслевых программ. Источниками служат республиканский бюджет, средства РО «Белсемена», собственные ресурсы семеноводческих организаций и банковские кредиты. Так, например, *Государственная программа «АПК будущего» на 2026–2030 годы, утверждённая постановлением Совета Министров от 31 декабря 2025 г. № 814*, предусматривает финансирование в объёме 119,039 млрд белорусских рублей на ближайшее пятилетие [5]. Для ресурсного обеспечения предложенных организационно-управленческих преобразований целесообразно внедрить смешанную модель финансирования модернизации отрасли, основные компоненты, инструменты реализации и механизмы контроля которой систематизированы в таблице 3.

Таблица 3 – Особенности функций управления отраслью семеноводства в условиях функционирования координационного совета по семеноводству

Задача	Инструменты реализации	Механизм контроля	Целевое назначение
Расширение источников финансирования	-механизмы государственно-частного партнерства	Наделение Координационного совета полномочиями по	Привлечение внебюджетных инвестиций для обновления

	-отраслевые фонды инновационного развития -льготное кредитование организаций	распределению целевых средств	материально-технической базы
Стимулирование внедрения инноваций	-налоговые преференции для хозяйств, использующих отечественный материал -субсидирование затрат на цифровизацию прослеживаемости партий семян	Мониторинг выполнения условий предоставления льгот	Повышение спроса на отечественный семенной материал и ускорение цифровизации отрасли
Управление эффективностью расходов	-внедрение системы мониторинга целевых результативности -проведение регулярного аудита целевого использования средств	Внутренний и внешний контроль со стороны Координационного совета и уполномоченных надзорных органов	Устранение нецелевых расходов, обеспечение прозрачности финансовых потоков

Примечание. Разработка автора

Реализация предложенной модели финансирования, которая объединяет расширение источников поступления денежных средств и целевое стимулирование инноваций, позволит стабильно обеспечивать ресурсами все планируемые изменения в отрасли. Однако эффективность данных преобразований может быть реализована только при работе прозрачной системы мониторинга и количественной оценки результатов. В связи с этим есть необходимость внедрения системы ключевых показателей результативности, которые позволят отслеживать динамику изменений на каждом этапе в ближайшую пятилетку. Представленные далее показатели сформулированы с учётом приоритетов *Государственной программы «АПК будущего» на 2026-2030 годы* и ориентированы на измеримые критерии, такие как быстрота нормативного обновления, уровень цифровизации, внебюджетные инвестиции и межведомственное взаимодействие.

Создание единого координационного совета по семеноводству при Минсельхозпроде Республики Беларусь позволит преодолеть выявленные институциональные дисбалансы, устранить дублирование функций надзорных и производственно-координирующих структур и обеспечить оперативное согласование управленческих решений на всех этапах семеноводческой цепи. При этом эффективность работы Совета будет напрямую зависеть от его активной интеграции в

евразийское пространство, так например синхронизация национальных подходов с актами ЕАЭС, подключение к общим цифровым реестрам документов и хозяйствующих субъектов, а также расширение практики взаимного признания сертификатов качества позволят создать условия для беспрепятственного обращения белорусских семян на рынках стран Союза и снижения зависимости от импорта. В этой связи необходимо предусматривать не только общее обновление материально-технической базы, но и целевое выделение ресурсов на создание в Республике Беларусь современной лаборатории селекции и семеноводства мирового уровня. Оснащение такого центра передовым аналитическим оборудованием, внедрение методов маркер-опосредованной селекции, геномной паспортизации сортов и ускоренного размножения элитного материала позволят существенно сократить сроки выведения новых конкурентоспособных сортов и гибридов, адаптированных к региональным почвенно-климатическим условиям. В стратегической перспективе данный этап развития отрасли семеноводства станет ключевым фактором обеспечения технологического суверенитета отрасли и позволит белорусским селекционно-семеноводческим центрам выйти на уровень глобальной конкуренции с ведущими корпорациями, такими как Bayer и Syngenta.

Таким образом, создание единого координационного совета по семеноводству при Минсельхозпрод Республики Беларусь необходимо для устранения институциональных дисбалансов, синхронизации функций надзорных и производственно-координирующих структур и ускорения принятия отраслевых решений. Данный механизм сможет обеспечить прозрачное взаимодействие участников семеноводческой цепи, минимизировать дублирование контрольных процедур и создаст условия для эффективной интеграции в общее семеноводческое пространство ЕАЭС. Одновременно целевое финансирование современной селекционно-семеноводческой лаборатории мирового уровня станет стратегическим условием для разработки конкурентоспособных отечественных сортов и гибридов, позволяющих белорусским производителям выйти на уровень глобальной конкуренции с ведущими мировыми производителями.

Список использованных источников

1. Расторгуев, П. В. Научно-методические рекомендации по регулированию качества сельскохозяйственной продукции / П. В. Расторгуев, И. Г. Почтовая, Е. А. Расторгуева. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2021. – 53 с.

2. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; ред. В. А. Бейпя; сост.: Т. В. Семашко [и др.] – Мн.: ИВЦ Минфина, 2025. – 300 с.

3. О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: Закон Республики Беларусь от 7 мая 2021 г. № 102-3// Эталон-Online / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь (дата обращения: 10.03.2026).

4. Королькова, А. П. Государственная поддержка селекции и семеноводства / А. П. Королькова, Т. Е. Маринченко // АгроФорум. – 2020. – № 4. – С. 60-61.

5. Государственная программа «АПК будущего» на 2026-2030 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 31 дек. 2025 г. № 814 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. - URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22500814> (дата обращения: 10.03.2026).

ГЕНЕЗИС ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Арестенко Мария Владимировна

магистрант специальности «Юриспруденция» Университета НАН Беларуси

Развитие техногенной цивилизации требует своевременного правового регулирования, значительную роль в котором выполняют технические нормативные правовые акты. Анализ природы технических нормативных правовых актов, постоянно меняющихся видов, их классификация и систематизация стали предметом научных поисков ученых разных отраслей знания. Изучение генезиса технического нормативного правового регулирования позволяет понять эволюцию технических норм, что послужит определению их места в правовой системе и совершенствованию законодательства.

Одной из основ современного технического нормативного правового регулирования в Республике Беларусь является промышленное законодательство Российской империи XIX века. Коркунов Н.М. в «Лекциях по общей теории права» (1880 г.), анализируя определение права, в числе прочих, выделил «нормы технические», содержание которых определяется, по его мнению, объективными данными согласно «закона данной группы явлений», независимо от субъективного отношения к ним. От человека зависит только выбор целей, а технические нормы служат правилами их достижения. Ведь «техно» по-гречески означает искусство. Эти нормы Коркунов Н.М. видел как факультативные, в отличие от правовых, которые обязательны. В XIX веке основной массив технических норм был направлен на упорядочивание отношений в производственном секторе экономики [1, с. 3].

Видный русский ученый-экономист рубежа XIX-XX веков Кафенгауз Л.Б. провел статистико-экономическое исследование эволюции производства за 40-летний период: с конца 80-х годов XIX века и до 1927 года, в котором показано масштабное развитие экономики, в результате чего производство было радикально реорганизовано на основе новой техники. В этот период осуществляется капиталистическая индустриализация – отличительными приметами периода становятся машинная техника, механический транспорт и минеральное топливо. Происходит широкая капиталистическая реконструкция промышленности, расширение металлургического производства. Строительство, осуществлявшееся на этом этапе, охватило, главным образом, строительство железных дорог, городское и промышленное строительство [2, с. 9].

Стремительное развитие техники и промышленного производства, в свою очередь, требовало своевременного технического нормативного правового регулирования, призванного упорядочивать отношения в данной сфере.

Периоду XIX – начала XX веков посвящено научное исследование Ковалевой Н.В., результатом которого стала докторская диссертация (2015 г.) по теме «Технико-юридическое регулирование промышленного производства Российской империи XIX – начала XX веков». В исследовании применяются понятия «технико-юридическое регулирование» и «технико-юридические нормы». В работе определяется место и роль технико-юридического регулирования в системе правового регулирования на основе особенностей и закономерностей упорядочивания отношений в сфере промышленного производства Российской империи XIX – начала XX веков. Ковалева Н.В. видит значение технико-юридического регулирования в качестве гарантии безопасности и защиты прав личности, обозначает направления

преимущества данного регулирования с целью совершенствования современного законодательства Российской Федерации.

Автор справедливо отмечает, что начавшийся промышленный переворот явился следствием глубоких внутренних процессов, происходивших в стране в XIX веке. Увеличение числа фабрик и заводов, рост крупной машинной индустрии позволили создать и преумножить производственный потенциал, заложить основу стабильности [3, с. 28].

Техническое нормативное правовое регулирование тесно связано с научными достижениями и экономическими факторами, которые определяют его формирование и эволюцию. Введение технических норм способствовало качественно новому развитию экономики. Рост производства в XIX веке во многом обусловлен принятием множества законодательных актов. Данные законодательные акты регулировали, в числе прочих, отношения в ключевой отрасли – промышленности, что подтверждается статистическими данными и другими источниками, приведенными в исследованиях, в частности, доктора наук Ковалевой Н.В.

Внедрение инновационных технологий в производственные процессы, модернизация государственной промышленности для укрепления страны стали объективными предпосылками распространения технико-юридического регулирования. Его приоритетными направлениями стали размещение и строительство производственных объектов (включая инфраструктуру), а также организация технологических процессов [4].

Содержание нормативных правовых актов XIX – начала XX веков дает основание утверждать, что еще одним приоритетом технико-юридического регулирования являлось обеспечение безопасных условий труда непосредственно занятых на производстве людей, в том числе снижение риска наступления неблагоприятных последствий для неопределенного круга лиц от стадии проектирования, размещения и организации производства до регламентации конкретной операции, складирования и реализации готовой продукции. Благодаря технико-юридическим нормам минимизировался имущественный ущерб: промышленные объекты возводились на установленном расстоянии от жилых помещений, регламентировались определенные операции с целью исключения возгорания, взрывов и пр. Не менее важной целью применения данных регуляторов явилась оптимизация производственного процесса и отдельных технологических операций [3, с. 13].

Исследователь Ковалева Н.В. отмечает, что роль технико-юридических норм незаменима при детализации прав и обязанностей субъектов правоотношений.

Также, в XIX веке шел активный процесс по разработке и принятию нормативных актов, регламентирующих деятельность в производственной сфере, примером которых служат правила по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов и другие.

В законодательстве Российской империи технико-юридические нормы, относящиеся по существу к различным отраслям права, содержались в Полном собрании законов Российской империи («Высочайше утвержденное положение для Императорской Александровской Мануфактуры», «О перевозке пороха, селитры и серы», «Высочайше утвержденное положение об Императорской Петергофской гранильной фабрике»).

В первой половине XIX века преобладало регулирование деятельности отдельных предприятий, но впоследствии осуществлялся переход к установлению общих условий функционирования для неограниченного числа субъектов. Такой подход (переход от конкретных норм к общим) доказал свою эффективность, способствуя разработке единообразных подходов для создания новых правовых институтов. В особенности

возникла необходимость в регулировании внутрипроизводственных процессов, поскольку государственный контроль и надзор не могли охватывать все конкретные предприятия, количество которых неуклонно росло.

Также, примерами актов конца XIX века, содержащих технические нормы, являются:

Устав строительный – нормативный документ Российской империи, вошедший в Свод законов (1832). Строительный Устав регламентировал обеспечение пожарной безопасности при строительстве зданий и сооружений [5];

Устав Горный Российской Империи представлял собой весьма фундаментальный документ, содержащий 1847 статей, изложенных на 413 страницах типографского текста [6].

Устав о промышленном труде (Св. Зак. т. XI ч. 2, изд. 1913 г., статьи 1 - 228 и 541 - 597): с правилами и распоряжениями, изданными на основании этих статей, с разъяснениями к ним Правительствующего сената и административных установлений, предложениями и указателями, алфавитным предметным и сравнительным постатейным [7].

Несмотря на понимание значительной роли рассматриваемых норм в регулировании отношений, российские исследователи отмечают, что технические нормы традиционно рассматривались вне системы правового регулирования [1, с. 3].

Известный советский учёный-юрист и государственный деятель Пашуканис Е.Б. различал собственно правовое регулирование общественных отношений и регулирование в почтовой, железнодорожной и военной службах, где оно жестко предопределено целью и характером деятельности диспетчера, врача и т.п. Здесь нет, в отличие от правового порядка, частных субъектов с их притязаниями [8, с. 160].

В советский период технико-юридические нормы помимо упорядочивания отношений в производственном секторе экономики «служат мощным рычагом воздействия советского государства на развитие производительных сил социалистического общества» [4].

Данному периоду посвящено диссертационное исследование Черданцева А.Ф. 1963 года. Автор применяет понятие – «технико-юридические нормы (т. е. технические нормы, облеченные в правовую форму)».

Черданцев А. Ф. отмечал, что технико-юридические нормы имели большое практическое значение в жизни советского общества и считал, что при рассмотрении технико-юридических норм мы наблюдаем определенное переплетение (стык) естественных и технических наук с наукой правовой, поскольку предметом исследования оказывается одно и то же явление (технико-юридические нормы), которое рассматривается с разных сторон: естественными и техническими науками исследуется их содержание, а правовой – их правовая форма.

Таким образом, Черданцев А.Ф. в 1963 году определял необходимость междисциплинарного подхода в исследовании технических норм, который на современном этапе развития науки лидирует среди различных подходов в научных исследованиях. Для того чтобы в полной мере, более глубоко изучить явление – технико-юридические нормы, требуется обратиться к разным научным дисциплинам.

Черданцев А.Ф. подчеркивает, что в советском праве «существует ряд нормативных актов, которые наиболее свойственны технико-юридическим нормам, а некоторые являются их специфической формой. К ним относятся: правила, инструкции, инструктивные указания, наставления, государственные стандарты, технические условия, нормали, рецептуры, кондиции и т.д.».

Еще более весомое значение технические нормативные правовые акты приобретают в более поздний советский период, в частности в 80-е годы прошлого столетия, что связано с задачами, поставленными руководством государства по развитию советского общества путем «повышения эффективности общественного производства, ускорения научно-технического прогресса» [9, с. 1].

Данный период представлен в исследовании Тузова Н.А. и его диссертационной работе «Технико-юридические акты в системе государственного управления». В своем исследовании автор применяет понятие «технико-юридические акты». Технико-юридические нормы рассматриваются как способ достижения наивысших результатов с наименьшими затратами в производственной деятельности советского общества. Технико-юридические нормы играют существенную роль в деле охраны человека, продуктов его труда и природы от воздействия различных вредных факторов.

По мнению Тузова Н.А. технико-юридические акты являются особым видом юридических нормативных актов, имеют специфику, обусловленную их содержанием и выражающуюся в их роли и месте в системе государственного управления. Содержание технико-юридических актов составляет комплекс взаимосвязанных, научно разработанных технических и правовых норм и предписаний (в различных сочетаниях) [9, с. 9]. В данном видении содержания технических актов также прослеживается междисциплинарность.

Автор справедливо отмечает, что технико-юридические акты регулируют «субъектно-объектные» отношения (деятельность), в отличие от нормативных правовых актов, регулирующих «субъектно-субъектные» отношения (поведение).

По мнению исследователя, технико-юридические акты являлись существенной важной разновидностью правовых актов, обеспечивающих осуществление научно-технического прогресса, в том числе автоматизацию управления. В своем исследовании приводит классификацию на основе их видов, таких как стандарты, методические указания, технические условия, нормалы, прејскуранты, методики, инструкции, нормативы.

Тузов Н.А. полагает, что содержание и функции технико-юридических актов являются критериями их классификации и предлагает следующие классификации.

По целевому назначению на:

– акты, обеспечивающие интересы социалистической экономики и потребителей (ряд стандартов, технические условия, некоторые правила и методические указания и т. п.);

– акты, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей (различного рода правила и инструкции);

– акты, стимулирующие производственную деятельность людей (нормы выработки, тарифно-квалификационные справочники и т. п.);

– акты, обеспечивающие охрану природы (правила, инструкции, методики, нормы и т. п.);

– акты, обеспечивающие создание и исполнение других актов (ряд стандартов, инструкции, методики и т. п.).

По характеру содержания на:

– акты экономического характера, оперирующие денежной категорией «стоимость»;

– акты технологического (методологического) характера, оперирующие понятием «способ»;

– акты собственно технического характера, оперирующие понятием «мера» (стандарты, нормалы, технические условия и т. п.).

В современной доктрине Российской Федерации технические нормативные правовые акты рассматривались Пчелкиным А.В. Исследователь применяет понятие «техничко-юридические нормы», «технические нормы» и отмечает, что «считалось, что технические нормы регулируют исключительно отношения между человеком и предметами (явлениями) внешнего мира, в то время как юридические нормы являются регуляторами общественных отношений, в которых одному социальному субъекту противостоит один или несколько других социальных субъектов». В связи с этим в правоведении надолго и прочно закрепилось мнение, согласно которому технические нормы не являются социальными, а, следовательно, не могут быть правовыми [10, с. 3].

А.В. Пчелкин обращает внимание, что широкое распространение в современном российском праве нормативно-правовых актов, содержащих предписания технического характера, ставит данные вопросы в разряд практически значимых, возникает необходимость доказывания целесообразности именно правовой формы их существования.

По мнению Пчелкина А.В. феномен «техничко-юридическая норма» до сих пор остается недостаточно исследованным.

Автор, в зависимости от того, какие непосредственные цели преследует регулирование посредством технико-юридических норм, разделяет их на две большие группы:

- 1) нормы, направленные на защиту человека и результатов его труда, а также окружающей природной среды от воздействия различных факторов;
- 2) нормы, направленные на удовлетворение экономических интересов.

В зависимости от метода правового регулирования, нормативную основу которого они составляют, технико-юридические нормы Пчелкин А. В. подразделяет на императивные, диспозитивные и рекомендательные. Большая часть технико-юридических норм Российской Федерации – это императивные нормы, что обусловлено в первую очередь их назначением. Но наряду с данной категорией норм занимают все большее место рекомендательные.

Основным нормативным правовым актом в сфере технического нормативного правового регулирования Российской Федерации является Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ. Однако, сфера его регулирования ограничена исключительно требованиями к продукции и связанным с ней процессам, применяемыми и исполняемыми на обязательной и добровольной основе, а также к оценке соответствия продукции.

На современном этапе развития Республики Беларусь техническому нормативному правовому регулированию законодатель придает большое значение. В законодательном акте понятие «технические нормативные правовые акты» было установлено Законом Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О нормативных правовых актах Республики Беларусь» от 4 января 2002 г. № 81-З. Под «техническими нормативными правовыми актами» понимались конкретные акты – государственные и межгосударственные стандарты, государственные строительные нормы и правила, государственные классификаторы технико-экономической информации, формы государственной статистической отчетности и указания по их заполнению, отраслевые стандарты, утвержденные (введенные в действие) в установленном законодательством Республики Беларусь порядке. Последующими редакциями законов перечень дополнялся видами технических нормативных правовых актов.

Таким образом, Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 г. № 361-З определял термин, который включал перечисление актов, при этом в Законе не

устанавливался порядок подготовки, оформления, принятия (издания), опубликования, действия, толкования и систематизации нормативных правовых актов.

В действующей редакции Закона Республики Беларусь «О нормативных правовых актах» от 17 июля 2018 г. № 130-З (ред. от 01.07.2024) отсутствует термин «технический нормативный правовой акт» и его определение. Положения, касающиеся технических нормативных правовых актов, содержатся в главе 3, через статьи которой раскрываются признаки технических нормативных правовых актов: устанавливается их понятие, основные требования, виды, обязательность соблюдения.

К техническим нормативным правовым актам законодатель относит технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации и технические нормативные правовые акты, не относящиеся к области технического нормирования и стандартизации.

Обязательные технические требования устанавливаются в технических нормативных правовых актах различных отраслей права.

Например:

строительные нормы, строительные правила являются техническими нормативными правовыми актами в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности;

экологические нормы и правила – технические нормативные правовые акты законодательства об охране окружающей среды;

санитарные нормы и правила, гигиенические нормативы – технические нормативные правовые акты законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

нормы и правила пожарной безопасности – технические нормативные правовые акты законодательства в области обеспечения пожарной безопасности и т. д.

Принимая во внимание значимые нововведения в законодательстве Республики Беларусь, остаются вопросы, в частности, касающиеся видов технических нормативных правовых актов, перечень которых не является закрытым, и в дальнейшем будет требовать корректировки.

Подводя итоги исследования генезиса технического нормативного правового регулирования представляется возможным его деление на следующие периоды:

1. Период XIX – нач. XX веков (становление и развитие в законодательстве Российской империи).

2. Советский период (выделение отдельных видов документов, содержащих технические требования).

3. Период Республики Беларусь до современности (четкое разграничение нормативного правового регулирования и технического нормативного правового регулирования).

Принимая во внимание изложенное, укажем следующие особенности:

становление технического нормативного правового регулирования связано с масштабными процессами развития производства в промышленности Российской империи XIX века;

в XIX – нач. XX века технические требования содержались в законодательных актах, в советский период появляются отдельные виды правовых актов;

в доктрине соответствующие нормы получили различные наименования: «технико-юридические» (Черданцев А.Ф., Тузов Н.А., Пчелкин А.В., Ковалева Н.В.), «юридико-технические» (Венгеров А.Б.), «технические» (Тихомиров Ю.А.);

техническое нормативное правовое регулирование направлено на регулирование отношений, связанных со взаимодействием человека с техникой и природой;

технические нормативные правовые акты регулируют «субъектно-объектные» отношения (деятельность), в отличие от нормативных правовых актов, регулирующих «субъектно-субъектные» отношения (поведение).

Список использованных источников

1. Тихомиров, Ю.А. Техничко-юридические нормы в системе права / Ю.А. Тихомиров // Право и экономика / Международный союз юристов. – Москва: Юстицинформ, 2004, № 10, с. 3-8.
2. Кафенгауз, Л. Б. Эволюция промышленного производства России / Л.Б. Кафенгауз. - М.: Эпифания, 1994. – 848 с.
3. Ковалева, Н. В. Техничко-юридическое регулирование промышленного производства Российской империи XIX – начала XX веков : автореф. дис. ... д-ра юрид. наук : 12.00.01 / Н.В. Ковалева ; Ин-т законодательства и сравн. правоведения при Правительстве Российской Федерации. – М., 2015. – 64 с.
4. Черданцев, А.Ф. Техничко-юридические нормы в советском праве : автореф. дис. ... канд. юрид. наук / А.Ф. Черданцев. – Свердловск, 1963. – 23 с. – URL: <http://lawlibrary.ru/izdanie36063.html> (дата обращения: 30.03.2026).
5. Строительный электронный словарь. Устав строительный. – URL: <https://xn--b1ae4ad.xn--p1ai/enc/ustav-stroitelnyu> (дата обращения: 30.03.2026).
6. Основы горного права. – URL: <https://bibliotekar.ru/4-1-1-gornoe-pravo/27.htm>. – (дата обращения: 30.03.2026).
7. Громан, В. В. Устав о промышленном труде : Св. зак. т. XI, ч. 2, изд. 1913 г., статьи 1–228 и 541–597 / В. В. Громан. – URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/82504-groman-v-ustav-o-promyshlennom-trude-sv-zak-t-xi-ch-2-izd-1913-g-stati-1-228-i-541-597-pg-1915> (дата обращения: 30.03.2026).
8. Пашуканис, Е. Б. Избранные произведения по общей теории права и государства / Е.Б. Пашуканис. – Изд-во «Наука», 1980. – 272 с.
9. Тузов, Н. А. Техничко-юридические акты в системе государственного управления: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.02 / Н. А. Тузов. – Москва, 1984. – 24 с.
10. Пчелкин, А. В. Техничко-юридические нормы в современной России (проблемы теории и практики) : дис. канд. юрид. наук : спец. 12.00.01 / А.В. Пчелкин. – Москва, 2001. – 28 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ РИСКА МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ПАЦИЕНТОВ МЕЖРАЙОННОГО УРОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ УЗ «НЕСВИЖСКАЯ ЦРБ»

Безушко Дмитрий Сергеевич^{1,2}, Вишневецкая Екатерина Александровна^{3,4}

¹магистрант специальности «Биология» Университета НАН Беларуси

²ассистент кафедры эпидемиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

³магистрант специальности «Биология» Университета НАН Беларуси

⁴младший научный сотрудник учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр».

Мочекаменная болезнь (далее – МКБ) представляет собой хроническое рецидивирующее заболевание, сопровождающееся образованием конкрементов

(камней) в органах мочевыделительной системы – почках, мочеточниках и мочевом пузыре. МКБ занимает одно из ведущих мест в структуре урологической патологии и характеризуется неуклонным ростом распространённости, тяжёлым течением и частыми рецидивами [1, 2].

По данным эпидемиологических исследований, в развитых странах МКБ поражает от 5 до 10% взрослого населения, а среди стационарных урологических больных её доля достигает 30-40%. Ежегодный прирост заболеваемости в мире составляет от 0,5 до 5,3%, причём наиболее интенсивный рост отмечается среди лиц трудоспособного возраста. Более 60% рецидивов возникают в течение трёх лет после первых клинических проявлений, что обуславливает хроническое, прогрессирующее течение заболевания [3, 4].

Среди урологических заболеваний, приводящих к инвалидизации пациентов, МКБ занимает четвёртое место. У 76% пациентов с инвалидностью вследствие МКБ имеется только одна почка, причём 90% из них находятся в трудоспособном возрасте. Болезненные приступы почечной колики, необходимость повторных госпитализаций и оперативных вмешательств делают проблему МКБ не только медицинской, но и социально-экономической. Затраты на диагностику, лечение и реабилитацию пациентов с МКБ составляют значительную часть бюджета здравоохранения во многих странах [5].

Факторы риска развития МКБ принято разделять на немодифицируемые (неизменяемые) и модифицируемые (поддающиеся коррекции). К немодифицируемым факторам относятся: наследственная предрасположенность, мужской пол, возраст старше 30 лет, а также некоторые врождённые аномалии мочевыделительной системы. К модифицируемым факторам относятся особенности питания (избыточное потребление животного белка, соли, острой и жирной пищи), недостаточное потребление жидкости и низкое её качество (высокая жёсткость воды), гиподинамия, ожирение, а также несоблюдение врачебных рекомендаций по диете и медикаментозной терапии.

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых МКБ, региональные особенности факторов риска в различных районах Беларуси остаются недостаточно изученными. В частности, на территории обслуживания межрайонного урологического отделения УЗ «Несвижская ЦРБ» (Несвижский, Копыльский, Клецкий и Столбцовский районы Минской области) комплексный анализ факторов риска МКБ с использованием социологических методов ранее не проводился.

Изучение факторов риска имеет первостепенное значение для формирования эффективных профилактических программ, направленных на снижение заболеваемости, уменьшение числа рецидивов и улучшение качества жизни пациентов.

Цель данного исследования заключается в определении ведущих факторов риска мочекаменной болезни среди пациентов межрайонного урологического отделения УЗ «Несвижская ЦРБ» на основе социологического опроса.

Для анализа факторов риска было проведено анкетирование 30 пациентов с подтверждённым диагнозом мочекаменной болезни. Отбор респондентов осуществлялся среди пациентов межрайонного урологического отделения УЗ «Несвижская ЦРБ», находившихся на стационарном лечении или обратившихся за амбулаторной помощью в период проведения исследования. Критериями включения являлись: подтверждённый диагноз МКБ (наличие конкрементов по данным ультразвукового или рентгенологического исследования), возраст старше 18 лет и добровольное информированное согласие на участие в опросе.

Анкета разработана на основе литературных данных о наиболее значимых факторах риска МКБ и включала вопросы о наличии сопутствующих заболеваний мочевыделительной системы (пиелонефрит, цистит, уретрит), семейной

предрасположенности (наличие МКБ у родителей, родных братьев или сестёр), пищевых привычках (частота употребления жирной, солёной, острой пищи, мяса, молочных продуктов, овощей и фруктов), характере потребления жидкости (тип используемой воды – водопроводная, фильтрованная, бутилированная, а также суточный объём потребляемой жидкости), уровне физической активности (малоподвижный, умеренно активный, активный образ жизни), употреблении алкоголя (частота и количество) и соблюдении врачебных рекомендаций (приверженность диете и медикаментозной терапии).

Полученные данные были обобщены, подвергнуты статистическому анализу с расчётом процентных долей и представлены в виде диаграмм для наглядной визуализации выявленных закономерностей. Анкетирование проводилось анонимно с целью получения максимально достоверных ответов.

Результаты проведённого анкетирования показали, что 72% респондентов имеют сопутствующие заболевания мочевыделительной системы, в том числе пиелонефрит и цистит. Данный факт свидетельствует о тесной взаимосвязи между воспалительными процессами в органах мочевого выделения и камнеобразованием, что требует особого внимания к лечению и профилактике инфекционно-воспалительных заболеваний у данной категории пациентов. Хронический пиелонефрит и рецидивирующий цистит не только сопутствуют МКБ, но и являются факторами, ускоряющими рост уже имеющихся конкрементов и способствующими формированию новых.

59% участников сообщили о случаях мочекаменной болезни среди ближайших родственников (родителей, родных братьев или сестёр), что подтверждает важность наследственного фактора в развитии заболевания. Генетическая предрасположенность проявляется в виде наследственных нарушений обмена веществ (оксалурия, уратурия, гиперкальциурия, цистинурия), которые создают благоприятные условия для кристаллизации солей и формирования конкрементов. Данный результат указывает на необходимость диспансерного наблюдения за лицами, имеющими отягощённый семейный анамнез по МКБ, а также проведения профилактических мероприятий среди членов семей пациентов.

Что касается пищевых привычек, то 68% респондентов регулярно употребляют жирную, солёную и острую пищу. Избыточное потребление соли приводит к гипернатриурии и повышению экскреции кальция с мочой, что увеличивает риск образования кальциевых камней. Острая и жирная пища, в свою очередь, нарушает обменные процессы в организме и способствует закислению мочи, что создаёт дополнительные предпосылки для кристаллизации уратов. Кроме того, 45% опрошенных употребляют мясо не менее 2-3 раз в неделю, что свидетельствует о повышенном потреблении животного белка – одного из доказанных факторов риска развития уратного и оксалатного нефролитиаза. Высокобелковая диета увеличивает экскрецию кальция, оксалатов и мочевой кислоты, снижает уровень цитратов в моче, что в совокупности повышает риск камнеобразования.

Особое внимание в ходе исследования было уделено качеству питьевой воды. Установлено, что 59% пациентов используют воду из-под крана, которая, как правило, отличается высокой жёсткостью. Регулярное потребление такой воды способствует накоплению солей кальция в организме, повышая риск формирования конкрементов, особенно кальциевого состава. Отсутствие систем доочистки воды (фильтров, обратного осмоса) усугубляет данную проблему и требует разъяснительной работы среди населения о необходимости использования фильтрованной или бутилированной воды с низким содержанием солей.

Также было выявлено, что 74% опрошенных ведут малоподвижный образ жизни. Низкий уровень физической активности замедляет метаболизм, ухудшает кровообращение в органах малого таза и способствует застойным процессам в мочевыделительной системе. Гиподинамия в сочетании с нерациональным питанием и недостаточным потреблением жидкости является значимым предрасполагающим фактором для развития и прогрессирования МКБ. Регулярная физическая активность, напротив, улучшает пассаж мочи, нормализует обмен веществ и снижает риск кристаллизации солей.

Существенным является и несоблюдение врачебных рекомендаций. 45% респондентов признались в нарушении режима лечения: 30% не соблюдают рекомендованную диету, 15% не принимают назначенные препараты. Такая низкая приверженность терапии приводит к ухудшению контроля над заболеванием, способствует рецидивированию и снижает эффективность проводимого лечения. Кроме того, более 60% участников отметили частые рецидивы заболевания, что указывает на хронический и прогрессирующий характер патологии. Повторные эпизоды камнеобразования существенно ухудшают качество жизни пациентов, приводят к повторным госпитализациям, оперативным вмешательствам и увеличивают риск развития осложнений, таких как гидронефроз, пиелонефрит и хроническая почечная недостаточность (рисунок 1).

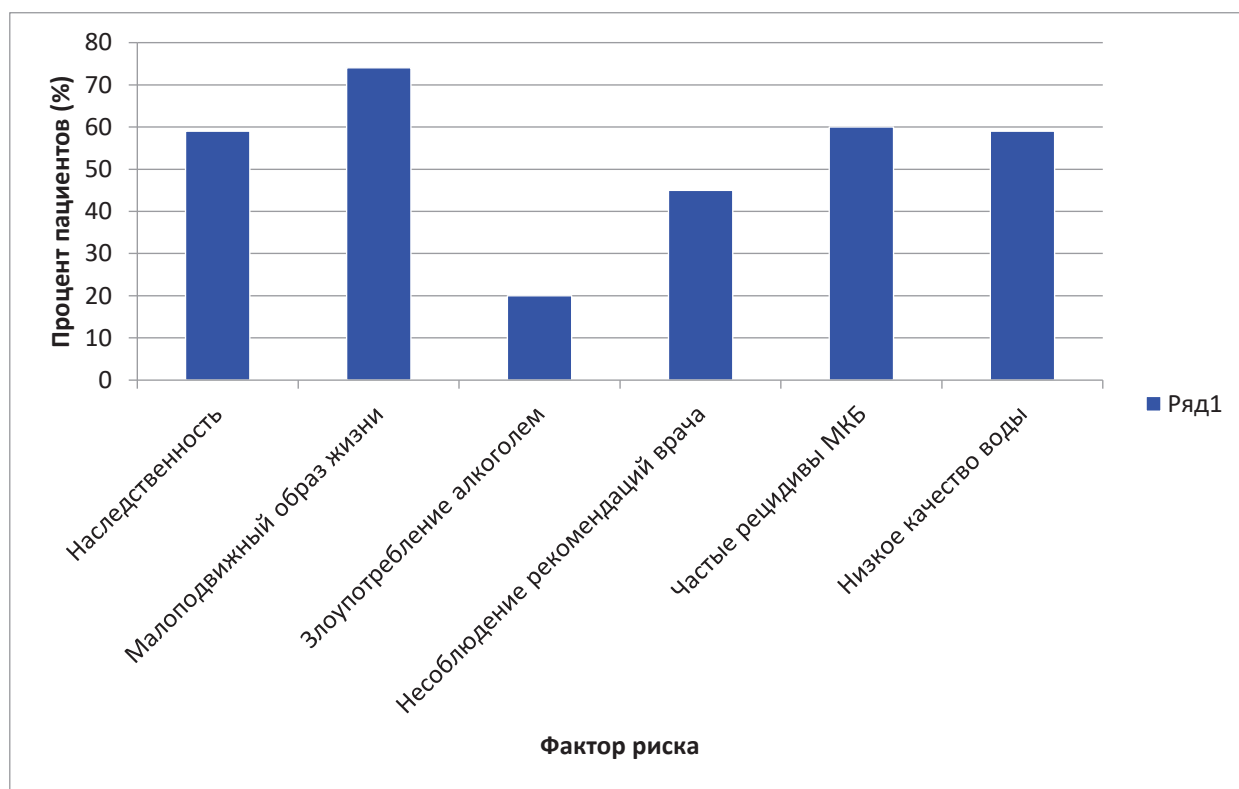


Рисунок 1 – Основные факторы риска МКБ по результатам анкетирования

При ответе на вопрос анкеты «Страдает ли кто-либо из ваших родственников (родители, родные братья или сёстры, дети) мочекаменной болезнью?» были получены следующие результаты. Положительный ответ (наличие МКБ у ближайших родственников) дали 59% респондентов, что является высоким показателем и подтверждает существенную роль генетической предрасположенности в развитии заболевания. Отрицательно ответили 38% опрошенных – у этих пациентов, по их

собственным данным, нет случаев МКБ среди родственников первой линии родства. Затруднились с ответом 3% участников, что может быть обусловлено отсутствием полной информации о состоянии здоровья родственников или их недостаточной осведомлённостью о перенесённых заболеваниях.

В связи с этим особое внимание следует уделять проведению профилактических мероприятий у лиц, входящих в группу риска, особенно среди членов семей пациентов с МКБ. Профилактика должна включать разъяснение наследственных механизмов камнеобразования, регулярный скрининг обмена веществ, коррекцию диеты и питьевого режима, а также динамическое наблюдение у врача-уролога для своевременного выявления начальных признаков заболевания (рисунок 2).

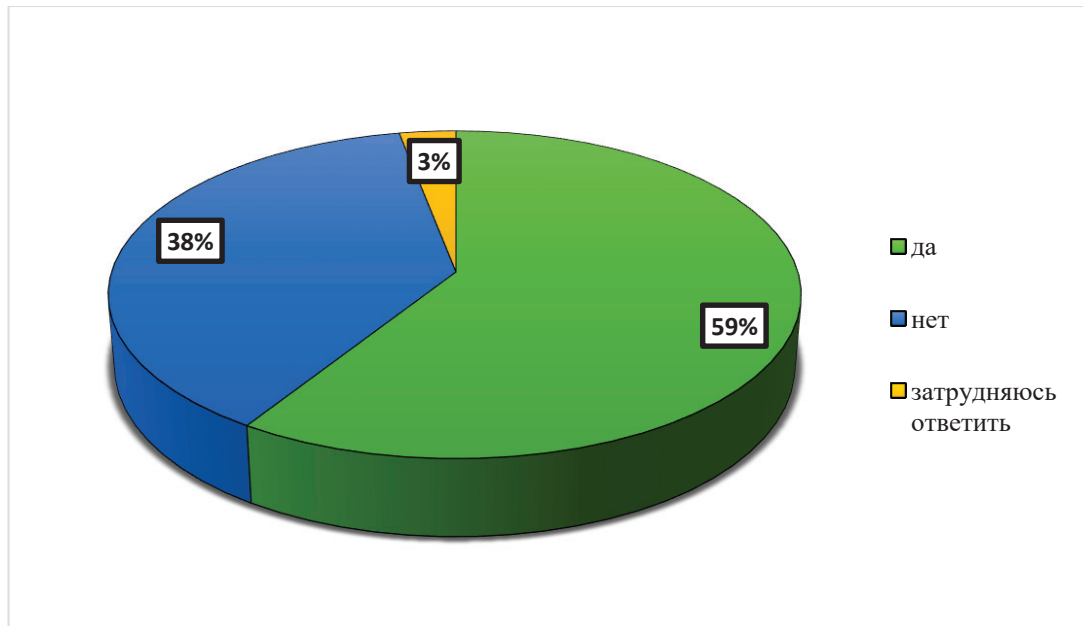


Рисунок 2 – Наследственность при мочекаменной болезни, %

При оценке потребления алкогольных напитков были получены следующие результаты: 53% опрошенных употребляют алкоголь в умеренном количестве (несколько раз в месяц или по праздникам), что при отсутствии других факторов риска может считаться приемлемым. Полностью отказались от употребления алкоголя 27% пациентов – эта группа демонстрирует наиболее благоприятный профиль в отношении профилактики рецидивов. В то же время 20% респондентов злоупотребляют алкоголем (ежедневно или несколько раз в неделю). Хроническая алкогольная интоксикация может приводить к обезвоживанию, нарушению пуринового обмена, закислению мочи и повышению концентрации уратов, что создаёт дополнительные предпосылки для камнеобразования (рисунок 3).

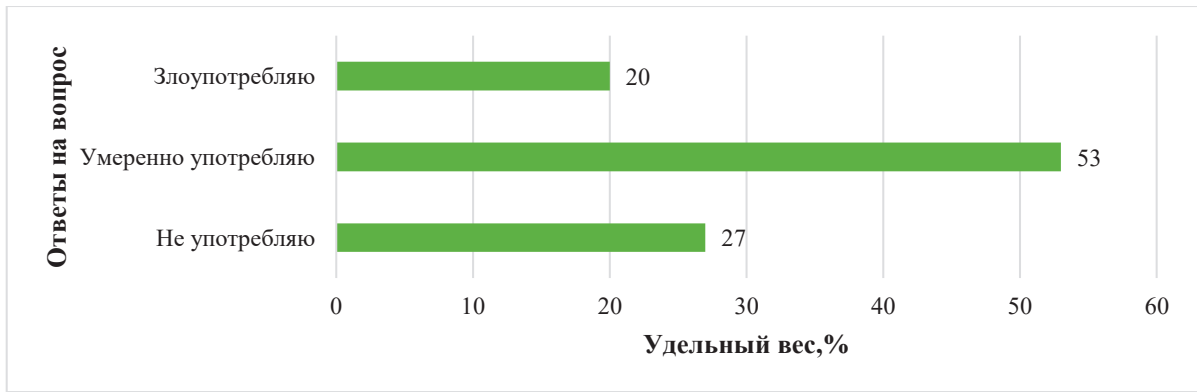


Рисунок 3 – Результаты исследования респондентов по отношению к алкоголю, %

Было установлено, что из 30 опрошенных пациентов каждый день употребляют жирную, соленую и острую пищу 27% респондентов. Такая высокая частота потребления данных продуктов создаёт постоянную нагрузку на органы мочевого выделения, способствует гипернатриурии, повышению экскреции кальция и закислению мочи. Регулярно, но не ежедневно (2-3 раза в неделю) употребляют такую пищу 46% опрошенных – это наиболее многочисленная группа, что указывает на широкую распространённость нерациональных пищевых привычек среди пациентов с МКБ. Редко употребляют жирную, соленую и острую пищу 17% пациентов, а полностью исключили её из рациона 10% респондентов. Таким образом, лишь каждый десятый пациент придерживается диетических рекомендаций в полном объёме, тогда как остальные нуждаются в коррекции пищевого поведения (рисунок 4).

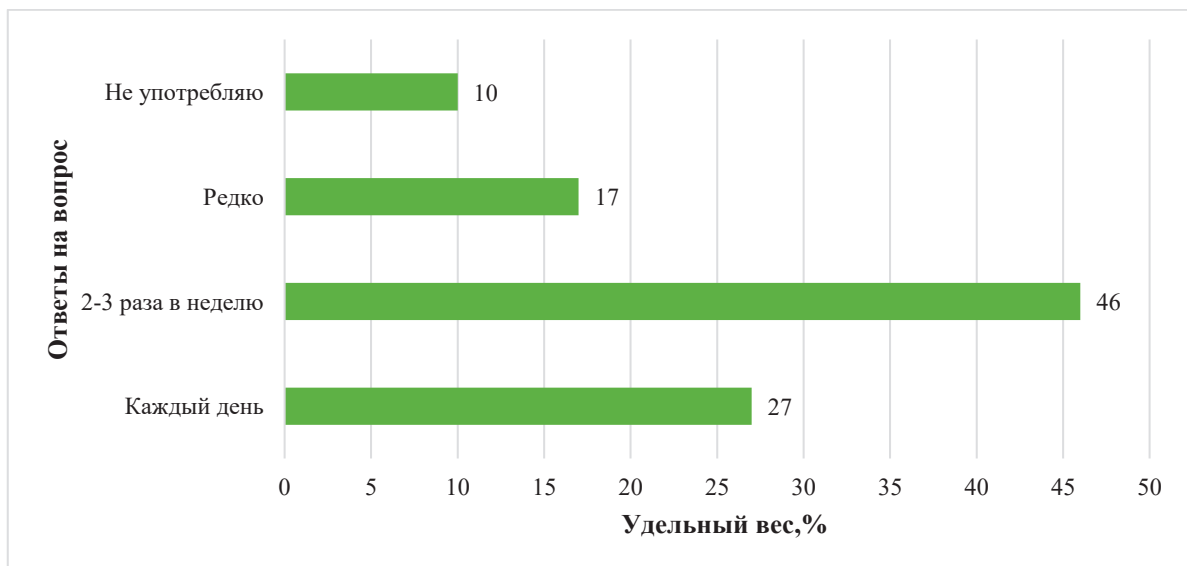


Рисунок 4 – Частота употребления жирной, соленой, острой пищи, %

Таким образом, полученные в ходе исследования данные убедительно указывают на важность раннего выявления и своевременной коррекции факторов риска мочекаменной болезни. Чем раньше будут идентифицированы пациенты с неблагоприятными пищевыми привычками, низкой физической активностью, неправильным водным режимом или отягощённой наследственностью, тем эффективнее можно предотвратить развитие заболевания или его рецидивы.

Учитывая преобладание среди выявленных факторов именно модифицируемых (характер питания, качество питьевой воды и водный режим, уровень физической активности, соблюдение врачебных рекомендаций), особое внимание следует уделить формированию здорового образа жизни у пациентов, входящих в группу риска. Коррекция пищевого поведения, отказ от избыточного потребления соли, жирной и острой пищи, нормализация питьевого режима с использованием фильтрованной или бутилированной воды, повышение физической активности, а также строгое соблюдение назначенной диеты и медикаментозной терапии являются основными направлениями профилактики.

Кроме того, необходимо регулярно проводить информационные кампании среди населения, направленные на разъяснение факторов риска МКБ и мер их коррекции. Особое внимание следует уделять профилактическим осмотрам лиц с наследственной предрасположенностью к заболеванию, поскольку именно эта группа имеет наиболее высокий риск развития патологии. Диспансерное наблюдение за родственниками пациентов с МКБ, включающее скрининг обмена веществ, ультразвуковое исследование почек и консультации уролога, позволит выявлять начальные признаки камнеобразования на ранних стадиях и своевременно начинать профилактическое лечение.

Список использованных источников

1. Алиханов, Р. И. Мочекаменная болезнь: современные аспекты патогенеза, диагностики и лечения / Р. И. Алиханов, А. К. Мирзабеков // Урология. – 2023. – № 3. – С. 5–12.
2. Аляев, Ю. Г. Мочекаменная болезнь: клинические рекомендации / Ю. Г. Аляев, А. М. Войнован, А. В. Амосов // Российский медицинский журнал. – 2022. – № 4. – С. 25–33.
3. Коган, М. И. Мочекаменная болезнь: руководство для врачей / М. И. Коган, В. А. Григорян, А. С. Переверзев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 328 с.
4. Лопаткин, Н. А. Урология: национальное руководство / Н. А. Лопаткин // М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2022. – 1072 с.
5. Мартов, А. Г. Эндоскопическая хирургия мочекаменной болезни / А. Г. Мартов, А. В. Амосов // М.: МЕДпресс-информ. – 2023. – 192 с.

ДОБРОВОЛЬНЫЕ ДРУЖИНЫ КАК СУБЪЕКТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

**Буйко Олег Юрьевич¹, Расоха Дмитрий Сергеевич²,
Дашкевич Александр Леонидович³**

*^{1,2} магистрант специальности «Юриспруденция» Университета НАН Беларуси;
³ заведующий кафедрой биолого-экономических дисциплин Университета НАН
Беларуси, кандидат исторических наук, доцент*

Местное самоуправление является неотъемлемой частью системы государственного управления, основанной на демократических принципах и призванной обеспечить эффективность и качество жизни населения в регионах. Одной из важнейших и наиболее перспективных форм самоорганизации граждан, эффективным механизмом

участия населения в решении вопросов местного значения, работающей технологией взаимодействия органов власти и населения на местах является территориальное общественное самоуправление.

Территориальное общественное самоуправление способствует развитию гражданского общества, так как обеспечивает участие граждан в принятии решений и контроле за деятельностью органов местной власти. Развитие гражданского общества способствует укреплению демократического строя, реализации и защите прав человека, гражданской солидарности и согласию по важнейшим направлениям развития белорусского государства.

Важность системы местного самоуправления в Республике Беларусь трудно переоценить, так как она выступает фундаментом эффективного функционирования территориальной организации общества. Особое место в этой структуре занимают институты территориального общественного самоуправления, интегрированные в механизм системы местного самоуправления. Выступая связующим звеном, данные органы обеспечивают конструктивный диалог между населением и властью, способствуя реализации социальных задач и поддержанию благополучия граждан в рамках местных сообществ.

Согласно статье 117 Конституции Республики Беларусь, местное управление и самоуправление осуществляется гражданами через местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы, органы территориального общественного самоуправления, местные референдумы, собрания и другие формы прямого участия в государственных и общественных делах [1].

Органы территориального общественного самоуправления в Республике Беларусь выполняют ряд важных функций, таких как регулирование социально-экономических процессов на местах, поддержка социальных и культурных инициатив, а также участие граждан в принятии важных решений, касающихся их повседневной жизни. Таким образом, они становятся неотъемлемым звеном в системе органов местного самоуправления, обеспечивая активное взаимодействие общества и власти на местном уровне.

Рассматривая понятия местного самоуправления и территориального общественного самоуправления, указанные в Законе Республики Беларусь от 4 января 2010 г. № 108-З «О местном управлении и самоуправлении в Республике Беларусь» (далее – Закон «О местном управлении и самоуправлении»), следует обратить внимание на то, что законодателем, при разъяснении этих категорий, используется термин «вопросы местного значения», толкования которому не дается. Считаем, что в данном случае «вопросы местного значения» стоит понимать максимально широко с тем, что такие вопросы непосредственно связаны с жизнедеятельностью местного сообщества и находятся в его ведении, а последствия их решения ограничиваются преимущественно территорией местного сообщества. Таковыми являются и вопросы, касающиеся безопасности, охраны общественного порядка и населения [2, с. 573].

В связи с этим представляется целесообразным расширить трактовку понятия территориального общественного самоуправления. Подобный подход позволит в полной мере задействовать потенциал демократических институтов, необходимых для эффективной реализации фундаментального права граждан на участие в управлении делами местного значения. Углубленное понимание сущности территориального общественного самоуправления открывает доступ к широкому спектру инструментов самоорганизации, превращая их из формальных процедур в реальный механизм гражданской активности.

При таком расширительном толковании местного и территориального общественного самоуправления стоит сказать, что законодательно предусмотрено множество форм участия населения в решении вопросов местного значения. Так, граждане реализуют свои права посредством участия в добровольных дружинах, в объединениях граждан, содействующих правоохранительным органам в охране правопорядка, добровольных пожарных организациях, в советах общественных пунктов охраны правопорядка, внештатного сотрудничества с правоохранительными органами, органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям, органами пограничной службы Республики Беларусь и иных государственных органов, жилищно-строительных, гаражных кооперативах. Участие граждан в деятельности данных образований непосредственно является ничем иным как реализацией права на самоуправление – как единолично (внештатное сотрудничество, деятельность в качестве общественного инспектора охраны животного и растительного мира), так и коллегиально (добровольные дружины) [3, с. 45-46].

Между тем, такое понимание деятельности органов территориального общественного самоуправления позволяет гораздо эффективнее вовлекать граждан в их деятельность [2, с. 574].

Анализ законодательства показывает, что на соответствующей части административно-территориальной единицы может быть создан только один орган территориального общественного самоуправления. Однако, следует обратить внимание на то, что законодателем не определяется того, каким образом стоит поступить, если есть необходимость в создании органа территориального общественного самоуправления другой направленности [3, с. 46].

На наш взгляд, данное положение надлежит уточнить в части того, что на соответствующей части административно-территориальной единицы допускается создание нескольких органов территориального общественного самоуправления, при условии, что каждый из них действует в пределах своей компетенции в отличных от иных органов территориального общественного самоуправления, созданных на соответствующей части административно-территориальной единицы, сферах общественной жизни и интересов граждан [2, с. 574].

Необходимо также подчеркнуть целесообразность четкого разграничения сфер компетенции данных добровольных объединений с их последующей законодательной фиксацией и классификацией. В частности, предлагается дифференцировать органы территориального общественного самоуправления по направлениям деятельности: от обеспечения охраны общественного порядка и безопасности населения до управления в жилищно-бытовой сфере и иных социально значимых областях. Такой подход позволит систематизировать функционал объединений и закрепить их правовой статус в конкретных отраслях общественной жизни.

В таком контексте считаем обоснованным рассматривать добровольные дружины, которые могут восприниматься и как своеобразные субъекты гражданского общества [4, с. 137; 5, с. 119], в качестве органов территориального общественного самоуправления в сфере обеспечения охраны общественного порядка (безопасности населения, содействия органам правопорядка).

В законодательстве Республики Беларусь понятие добровольной дружины закреплено в Законе Республики Беларусь «Об участии граждан в охране правопорядка» от 26 июня 2003 г. № 214-З (далее – Закон № 214). Согласно ст. 10 данного закона, добровольная дружина представляет собой основанное на членстве объединение граждан Республики Беларусь, принимающее участие в охране правопорядка и

осуществляющее свою деятельность под руководством уполномоченных должностных лиц органов местного управления или иных юридических лиц, его создавших [6].

В ст. 6 Закона № 214 предусмотрено, что граждане могут реализовывать право на участие в охране правопорядка в различных организационно-правовых формах, закрепленных на законодательном уровне, среди которых индивидуальное участие; внештатное сотрудничество с правоохранительными органами, органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям, органами пограничной службы; участие в объединениях граждан, содействующих правоохранительным органам в охране правопорядка; членство в добровольных дружинах; участие в советах общественных пунктов охраны правопорядка [6].

Статья 13 Закона № 214 определяет общий порядок создания добровольной дружины. Так, добровольная дружина создается по решению органа местного управления для участия в охране правопорядка на территории района, сельсовета, города, поселка городского типа, района в городе либо по решению органа управления иного юридического лица для участия в охране правопорядка на его территории и действует в соответствии с положением, принятым на основе Примерного положения о добровольной дружине, утверждаемого Советом Министров Республики Беларусь [6].

Для создания добровольной дружины проводится организационное собрание граждан, созываемое инициативной группой из числа представителей местных исполнительных и распорядительных органов либо органа управления иного юридического лица. Решением органа местного управления либо органа управления иного юридического лица объявляется о создании добровольной дружины и утверждается положение о ней (п. 12 Примерного положения о добровольной дружине, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 октября 2003 г. № 1354 «Об утверждении Примерного положения о добровольной дружине и Типового положения о порядке оформления и деятельности внештатных сотрудников правоохранительных органов, органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, органов пограничной службы Республики Беларусь» (далее – Примерное положение)) [7].

Регистрацию добровольных дружин и контроль за их деятельностью осуществляют городские, районные исполнительные комитеты, выполняющие полномочия местных исполнительных и распорядительных органов на территории, на которой будет действовать добровольная дружина, что предусмотрено в п. 1 Положения о порядке регистрации добровольных дружин, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 октября 2003 г. № 1286. При этом следует учитывать, что добровольная дружина после своей регистрации не приобретает статус юридического лица [4, с. 137].

Добровольную дружину возглавляет командир, избираемый открытым голосованием на общем собрании дружинников сроком на два года. В случае, если численность добровольной дружины насчитывает свыше 50 дружинников, на аналогичный срок может избираться штаб добровольной дружины. Для оперативного руководства работой добровольных дружин в пределах района, города решением соответствующих местных исполнительных и распорядительных органов могут создаваться районные, городские штабы добровольных дружин, в состав которых включаются представители указанных органов (п. 13, 14 Примерного положения) [7].

Членами добровольной дружины, согласно ст. 14 Закона № 214 могут быть граждане Республики Беларусь, достигшие восемнадцатилетнего возраста, способные по своим деловым и моральным качествам, состоянию здоровья осуществлять деятельность по участию в охране правопорядка. Критерии оценки таких качеств, однако, не

установлены. Полагаем, что в данном случае основное внимание при принятии гражданина в члены добровольной дружины стоит обращать на ограничения, установленные ч. 3 данной статьи, определяющей, что членами добровольной дружины не могут быть граждане Республики Беларусь:

- имеющие судимость;
- состоящие на учете в лечебно-профилактических организациях по поводу психического заболевания, наркомании или алкоголизма;
- признанные решением суда недееспособными или ограниченно дееспособными;
- привлекавшиеся в течение года до дня подачи заявления к административной ответственности.

Решение же о приеме в члены добровольной дружины принимается органом управления добровольной дружины на основании письменного заявления гражданина Республики Беларусь [6]. При этом п. 16 Примерного положения уточняет данную норму, в части того, что прием граждан в добровольную дружину осуществляется на добровольных основаниях в индивидуальном порядке по личному заявлению гражданина [7].

Таким образом, добровольные дружины создаются и функционируют с участием государства и под его непосредственным контролем, что во многом обусловлено кругом решаемых задач и их значением. В основе создания и деятельности добровольных дружин и правоохранительных органов находится добровольная инициатива граждан, которая направлена на решение задач охраны правопорядка и обеспечения общественной безопасности в стране [5, с. 120]. Кроме этого, дружины создаются по территориальному принципу, формируются по инициативе граждан через собрание, решают вопросы местного значения и представляют интересы населения в сфере охраны правопорядка на локальной территории, действуют под руководством местных органов власти, основаны на общественных началах и добровольном участии граждан.

В отношении компетенции органов территориального общественного самоуправления, следует отметить, что, согласно Закону Республики Беларусь «О местном управлении и самоуправлении», среди основных задач, которые на них возложены, присутствует:

- содействие уполномоченным органам в осуществлении деятельности по профилактике правонарушений;
- содействие в решении иных вопросов местного значения [8].

«Иными» вопросами местного значения, на наш взгляд, могут являться и вопросы обеспечения безопасности населения, охраны общественного порядка. Отметим, что подобное суждение уже нашло отражение в действующем законодательстве. Так, согласно Примерному положению об органах территориального общественного самоуправления в городе Минске, они содействуют правоохранительным органам в профилактике правонарушений и поддержании общественного правопорядка:

- участвуют в формировании добровольных народных дружин и общественных пунктов охраны порядка на соответствующей территории;
- содействуют правовому просвещению граждан;
- содействуют полномочным органам в привлечении к ответственности лиц, злостно нарушающих общественный порядок и правила пользования жилыми помещениями [9].

Формирование благоприятных условий для развития территориального общественного самоуправления требует выстраивания четких механизмов взаимодействия между местными исполнительными органами власти и структурами

гражданской самоорганизации. Важными аспектами здесь выступает материальное стимулирование активистов, а также содействие в распространении их успешных практик. Стоит отметить, что в Республике Беларусь уже наработана определенная база поощрения наиболее эффективных органов самоуправления, однако актуальной задачей остается масштабирование этого опыта и его широкая популяризация среди населения для повышения гражданской вовлеченности.

Так, областные Советы депутатов приняли решения о конкурсах среди сельских, городских Советов депутатов, органов территориального общественного самоуправления по решению вопросов жизнеобеспечения населения, по результатам которых наиболее результативные коллегиальные органы общественного самоуправления, занявшие 1, 2 и 3-е места, награждались денежными выплатами [10, с. 230-231].

Следует согласиться с рассмотрением возможности разработки системы стимулирования активистов территориального общественного самоуправления (полная или частичная оплата, призы и премии, статьи в газете, составление рейтинга общественной активности граждан и т. п.) [11, с. 7-8].

Кроме этого, упомянем, что в стране также есть опыт поощрения добровольных дружин. За активное участие в охране правопорядка, согласно ст. 22 Закона № 214, граждане могут поощряться органами местного управления и самоуправления, иными юридическими лицами, правоохранительными органами, органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям, органами пограничной службы Республики Беларусь [6].

Стоит отметить, что такие меры поощрения устанавливаются районными исполнительными комитетами путём проведения различных конкурсов и соревнований среди добровольных дружин. Примером может послужить Решение Минского городского исполнительного комитета от 27 июня 2013 г. № 1678 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения ежегодного смотра-конкурса на звание «Лучшая добровольная дружина», «Лучший дружинник». Конкурс проводится в два этапа: первый на уровне районов, второй – на уровне города. Оценка деятельности дружинников и дружин осуществляется по различным критериям, включая результаты работы по охране правопорядка и знание нормативных правовых актов. Победители конкурса награждаются дипломами и денежными премиями, а также могут получить звания «Лучший дружинник» и «Лучшая добровольная дружина» [3, с. 56; 12].

Финансирование конкурса осуществляется за счет средств бюджета г. Минска, выделенных Мингорисполкому на организацию и проведение городских мероприятий. Награждение победителей конкурса производится в торжественной обстановке и освещается в средствах массовой информации [12].

Реализация подобных конкурсных инициатив и финансовая поддержка участников добровольных дружин выступают значимым фактором активизации их работы. Можно утверждать, что сформированный комплекс мер правового обеспечения и социальной поддержки членов таких объединений позволяет им полноценно функционировать в качестве ключевого элемента системы территориального общественного самоуправления. Данные механизмы создают необходимую базу для устойчивого развития гражданских инициатив в сфере охраны правопорядка на местном уровне.

Развитие институциональных механизмов и широкое освещение деятельности территориального общественного самоуправления формируют среду, в которой граждане способны самостоятельно и в сжатые сроки преодолевать возникающие на местах социально-бытовые проблемы. Кроме того, стратегическая ценность территориального общественного самоуправления определяется тем, что оно выступает

своеобразной основой для укрепления демократических начал на местах, так как участие в местном самоуправлении напрямую стимулирует повышение уровня правосознания и ответственности населения, содействует формированию и развитию гражданского общества. Интеграция жителей в эти процессы дает им возможность изнутри изучить специфику работы местных структур, а также доказывает, что гражданские инициативы обладают не меньшим весом и эффективностью в решении территориальных вопросов, чем прямое администрирование.

Список использованных источников

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года : с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г. и 27 фев. 2022 г. – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2022. – 80 с.
2. Буйко, О. Ю. Органы территориального общественного самоуправления как важнейший субъект представительной демократии / О. Ю. Буйко // 81-я научная конференция студентов и аспирантов Белорусского государственного университета : материалы конф., Минск, 15–25 мая 2024 г. В 3 ч. Ч. 2 / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. В. Блохин (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2024. – С. 572-575.
3. Буйко, О. Ю. Местное самоуправление в Республике Беларусь: состояние и перспективы развития / О. Ю. Буйко, С. Г. Василевич, Т. М. Киселёва. – Минск : Право и экономика, 2025. – 128 с.
4. Дашкевіч, А.Л. Грамадскія фарміраванні ў Рэспубліцы Беларусь: канстытуцыйна-правое рэгуляванне: манаграфія / А.Л. Дашкевіч ; Нац. акад. навук Беларусі, Ун-т Нац. акад. навук Беларусі. – Мінск : Беларуская навука, 2025. – 317 с.
5. Расоха, Д. С. Добровольные дружины как субъекты гражданского общества: отдельные аспекты правового регулирования / Д.С. Расоха, А.Л. Дашкевич // Подготовка научных кадров: опыт, проблемы, перспективы : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14 нояб. 2025 г. / ун-т Нац. акад. наук ; редкол. : М. Г. Жилинский (отв. ред.) [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2025. – С. 119-121.
6. Об участии граждан в охране правопорядка : Закон Респ. Беларусь от 26 июня 2003 г. № 214-3 : в ред. от 4 янв. 2014 г. // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 01.04.2026).
7. Об утверждении Примерного положения о добровольной дружине и Типового положения о порядке оформления и деятельности внештатных сотрудников правоохранительных органов, органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, органов пограничной службы Республики Беларусь : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 17 окт. 2003 г. № 1354 : в ред. от 4 апр. 2014 г. // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 01.04.2026).
8. О местном управлении и самоуправлении в Республике Беларусь : Закон Респ. Беларусь от 4 янв. 2010 г. № 108-3 : в ред. от 16 мар. 2026 г. // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 01.04.2026).
9. Примерное положение об органах территориального общественного самоуправления в городе Минске // Сайт Минского городского исполнительного комитета. – URL: https://minsk.gov.by/ru/normdoc/3506/polojenie_321_03042013.shtml (дата обращения: 08.04.2026).
10. Местное самоуправление в Беларуси и зарубежных странах / Г.А. Василевич [и др.]; под общ. ред. Г.А. Василевича и Г.Г. Куневича; Белорусский государственный университет. – Минск : Право и экономика, 2022. – 400 с.
11. Суркина, Ф. Ж. Развитие территориального общественного самоуправления как один из способов повышения эффективности управления

муниципальным образованием / Ф. Ж. Суркина, Е. А. Стафеева // Управленческие науки. – 2012. – № 4 (5). – С. 4-12.

12. Об утверждении Инструкции о порядке проведения ежегодно го смотр-конкурса на звание «Лучшая добровольная дружина», «Лучший дружинник»: решение Мин. горисполкома от 27 июня 2013 г. № 1678 // // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 01.04.2026).

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ НА КОНТАМИНАЦИЮ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЭКСПЛАНТОВ БУКА ЕВРОПЕЙСКОГО (*FAGUS SYLVATICA* L.)

**Вишневецкая Екатерина Александровна^{1,2}, Потапова Александра Владимировна³,
Безушко Дмитрий Сергеевич^{1,4}**

¹*магистрант специальности «Биология» университета НАН Беларуси*

²*младший научный сотрудник учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр»*

³*заместитель директора–начальник научно-исследовательского отдела учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр»*

⁴*ассистент кафедры эпидемиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»*

Бук лесной (*Fagus sylvatica* L.) – хозяйственно-ценная древесная порода, произрастающая в лесах Европы. Благодаря значительным показателям средней высоты, физиологической устойчивости и выраженной конкурентоспособности бук европейских занимают одну из доминирующих позиций в лесных насаждениях [1].

Бук европейский – крупное лиственное дерево, которое обычно достигает 30-40 м в высоту и до 1,5 м. в диаметре, а в некоторых местах способно достигать высоты до 50 м и диаметра до 3 м. В отличие от многих других видов деревьев, бук способен поддерживать высокие темпы роста до относительно зрелого возраста. Продолжительность жизни составляет около 150-300 лет, а генеративный период наступает в возрасте 40-50 лет. Плодоношение обычно происходит каждые 5-8 лет. Для производства семян характерны нерегулярные годы созревания, обычно после жаркого лета предыдущего года [2].

В исследованиях, посвященных оценке изменения благоприятности мест произрастания древесных пород в Европе в условиях климатических изменений, на основе ансамбля климатических моделей проведён анализ динамики климатической благоприятности ареала бука европейского. В совокупности сценариев потепления климата наблюдается устойчивая тенденция смещения зон высокой климатической благоприятности для бука в северном и северо-восточном направлениях. При этом прослеживается расширение зоны умеренно и высоко благоприятных условий произрастания в сторону Восточной Европы, включая регионы, расположенные севернее традиционной границы естественного ареала вида [3].

В условиях нынешних тенденций изменения климата ожидается смещение ареала обитания бука европейского в том числе и на территорию Республики Беларусь. Согласно модельным оценкам к 2050 году потенциально благоприятные условия для произрастания вида могут сформироваться на территории Брестской и Гродненской областей, а к 2100 году – на большей части территории республики [3].

По данным лесного кадастра на 01.01.2026 в лесном фонде Минлесхоза насаждения бука европейского занимают 5,1 га, и них: 1,8 га молодняков, 1,2 га средневозрастных и 2,1 га приспевающих насаждений. Так же на территории лесного фонда отмечено наличие 3,1 га несомкнутых лесных культур [4]. Одной из проблем разведения бука белорусской репродукции является низкая жизнеспособность и всхожесть семян, что в совокупности с малой долей участия бука в лесном фонде существенно ограничивает возможности семенного размножения. В связи с этим актуальным является разработка протоколов вегетативного размножения бука европейского.

Вегетативное размножение лесных древесных пород имеет большое значение для селекционных программ и сохранения ценных популяций древесных пород. Методы вегетативного размножения могут также способствовать быстрому воспроизводству ценных популяций древесных пород, при этом гарантируется их генетическая идентичность. Данные методы могут быть полноценным альтернативным источником для воспроизводства лесов, когда отсутствует достаточное количество высококачественных семян [5]. Однако причины, ограничивающие семенное размножение бука европейского, так же ограничивают и возможности использования методов вегетативного размножения таких как прививка и зеленое черенкование. За счет отсутствия семенной базы для выращивания подвоев и отсутствия многочисленных насаждений для заготовки черенков, предпочтение следует отдавать методам микроклонального размножения растений, что способствует выращиванию высококачественного посадочного материала при сохранении генетических характеристик исходных материнских растений.

Первым этапом микроклонального размножения является изолирование эксплантов и получение стерильной культуры. При этом эффективная стерилизация эксплантов должна обеспечивать полную стерильность при сохранении жизнеспособности тканей.

Целью настоящего исследования стало установить влияние режимов стерилизации на частоту контаминации и сохранение жизнеспособности эксплантов бука европейского (*Fagus sylvatica* L.).

Материалы и методы исследования. Работы по введению бука европейского в культуру *in vitro* проводились в октябре 2025 года – марте 2026 года на базе учреждения Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр (РЛССЦ). В качестве исходного материала для ввода в культуру были использованы экспланты трех видов: семена, побеги и изолированные почки.

Семенной материал перед введением в культуру подвергался стратификации с целью нарушения глубокого покоя. Стратификация семян проводилась во влажном песке. Контейнеры с образцами помещали в холодильные камеры при температуре 0–2 °С на срок не менее 2-х месяцев. Закладку семян осуществляли 05.01.2025. Для введения в культуру из семян в стерильных условиях ламинарного бокса выделяли зародыши с частью эндосперма.

Побеги, используемые в качестве эксплантов, заготавливались с однолетних сеянцев бука европейского, выращенных в условиях закрытого грунта (дата посадки – 27.04.2025). Сбор материала проводился по завершению вегетационного периода, отдавая предпочтение наименее одревесневшим сеянцам, характеризующимся более высокой регенерационной способностью.

Почки заготавливались с взрослых деревьев бука европейского, произрастающих на территории РЛССЦ. Заготовка проводилась в феврале-марте с целью снижения уровня микробной контаминации исходного материала.

Перед проведением основного этапа стерилизации экспланты подвергали предварительной подготовке, которая включала в себя 3 этапа:

- 1) механическая очистка щеткой в потоке проточной воды;
- 2) выдержка в растворе детергента не менее 30 минут;
- 3) обработка в течении 18 минут в растворе фунгицидного препарата с добавлением аскорбиновой кислоты и Tween 20.

По истечению времени экспозиции экспланты промывались в стерильной дистиллированной воде в четырехкратной повторности и перемещались в стерильные условия ламинарного бокса для последующей стерилизации.

Основной этап стерилизации проводился с применением различных химических стерилизующих средств. В качестве стерилизующих агентов были использованы этиловый спирт, перекись водорода, нитрат серебра и дихлоризоцианурат натрия (ДХЦН). Протоколы стерилизации включали одно- и двухступенчатые схемы обработки, отличающиеся комбинацией реагентов их концентрацией и временем экспозиции. На данном этапе работы было исследовано 16 режимов стерилизации, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальные режимы стерилизации эксплантов бука европейского (*Fagus sylvatica* L.) при введении в культуру *in vitro*

№ оп.	Тип экспланта	Стерилизующий агент	Концентрация	Время экспозиции	Особенности обработки
1	Побеги	AgNO ₃	0,02%	3 мин	–
2		AgNO ₃	0,02%	5 мин	–
3		ДХЦН	5%	10 мин	–
4		ДХЦН	7%	10 мин	–
5		C ₂ H ₅ OH	70%	45 с	–
6		H ₂ O ₂	6%	5 мин	–
7		1) ДХЦН 2) C ₂ H ₅ OH	7% 70%	10 мин 1 мин	Двухэтапная обработка
8	Почки	1) AgNO ₃ 2) C ₂ H ₅ OH	0,02% 70%	5 мин 1 мин	Двухэтапная обработка с удалением верхних почечных чешуй после 1-го этапа
9		1) AgNO ₃ 2) C ₂ H ₅ OH	0,02% 70%	3 мин 1 мин	Двухэтапная обработка с удалением всех почечных чешуй после 1-го этапа
10		1) Обжиг 2) AgNO ₃	– 0,02%	– 5 мин	Двухэтапная обработка. Обжиг проводится в пламени спиртовки с предварительным погружением в 70% этанол. Удаление верхних почечных чешуй после 1-го этапа
11		1) Обжиг 2) AgNO ₃	– 0,02%	– 3 мин	Двухэтапная обработка. Обжиг проводится в пламени спиртовки с

					предварительным погружением в 70% этанол. Удаление всех почечных чешуй после 1-го этапа
12		1) ДХЦН 2) C ₂ H ₅ OH	6% 70%	10 минут 1 минута	Двухэтапная обработка с удалением всех почечных чешуй после 1-го этапа
13	Семена	1) ДХЦН 2) C ₂ H ₅ OH	6% 70%	10 минут 1 минута	Двухэтапная обработка Извлечение зародыша после полного цикла стерилизации
14		1) ДХЦН 2) C ₂ H ₅ OH	7% 80%	15 минут 1,5 минута	Двухэтапная обработка Извлечение зародыша после полного цикла стерилизации
15		AgNO ₃	0,02%	3 мин	Извлечение зародыша после полного цикла стерилизации
16		AgNO ₃	0,03%	3 мин	Извлечение зародыша после полного цикла стерилизации

При работе с почками проводилась обязательная двухэтапная обработка. После первого этапа поверхностной стерилизации осуществлялось удаление верхних почечных чешуй. В вариантах опыта 9, 11 и 12 почечные чешуи удалялись полностью до зачаточных листов с целью максимального снижения уровня контаминации.

По завершению протокола стерилизации экспланты асептически переносились на питательные среды для дальнейшего культивирования *in vitro* (рисунок 1).

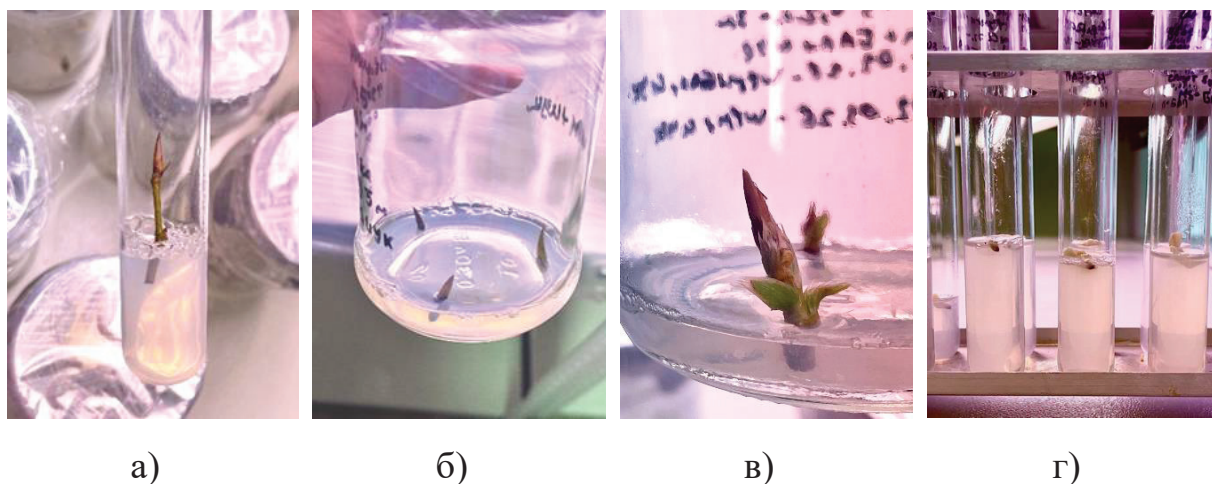


Рисунок 1 – Экспланты бука европейского (*Fagus sylvatica* L.), оставленные для дальнейшего культивирования
а) фрагменты побегов однолетних сеянцев, б) почти с частичным удалением почечных чешуй в) почки с полным удалением почечных чешуй, г) зиготические зародыши извлеченные из семян

По мере необходимости проводилось пассирование эксплантов на свежие среды с обновлением срезов. Учет результатов опыта проводился на 14 сутки культивирования.

Результаты и их обсуждение. Влияние примененных методов стерилизации определялось по результатам первичной культивации эксплантов *in vitro*. Для оценки успешности протокола стерилизации рассматривались показатели наличия или отсутствия микробной контаминации эксплантов, а также степень окисления эксплантов после стерилизации (таблица 2). Под окислением понимали визуально регистрируемое потемнение тканей без признаков некроза.

Таблица 2 – Состояние эксплантов бука европейского (*Fagus sylvatica* L.) после стерилизации при первичной культивировании *in vitro*

№ оп.	Доля стерильных эксплантов, %	Степень окисления эксплантов
1	50	Признаки окисления отсутствуют
2	100	Признаки окисления минимальны
3	0	Признаки окисления минимальны
4	90	Признаки окисления минимальны
5	0	Признаки окисления отсутствуют
6	0	Признаки окисления отсутствуют
7	70	Признаки окисления минимальны
8	80	Признаки окисления средней интенсивности
9	33	Признаки окисления сильной интенсивности
10	100	Признаки окисления минимальны
11	40	Признаки окисления сильной интенсивности
12	43	Признаки окисления сильной интенсивности
13	0	Признаки окисления минимальны
14	80	Признаки окисления минимальны
15	20	Признаки окисления минимальны
16	50	Признаки окисления минимальны

В ходе проведенных исследований установлено, что эффективность стерилизации эксплантов в значительной степени зависит как от типа исходного материала, так и от применяемого режима обработки. В целом наблюдалась выраженная зависимость между интенсивностью стерилизующего воздействия и состоянием эксплантов: усиление стерилизующего эффекта приводило к снижению уровня контаминации, однако в ряде случаев сопровождалось усилением окислительных процессов.

Для сравнительной оценки эффективности различных режимов стерилизации был проведён анализ доли стерильных эксплантов в каждом экспериментальном варианте (рисунок 2).



Рисунок 2 – Доля стерильных эксплантов бука европейского (*Fagus sylvatica* L.) в зависимости от режима стерилизации

Установлено, что эффективность стерилизации существенно варьировала в зависимости от используемого стерилизующего агента и его комбинаций. Наиболее высокие показатели стерильности отмечены при использовании нитрата серебра и комбинированных двухэтапных обработок.

Для оценки баланса между эффективностью стерилизации и степенью повреждения тканей был проведён анализ с использованием диаграммы рассеяния зависимости процента стерильности от уровня окисления (рисунок 3). Такой подход позволил определить оптимальные режимы стерилизации, расположенные в области высокой стерильности и низкого повреждения. Для построения диаграммы показателю степени окисления эксплантов были присвоены следующие значения: 0 – признаки окисления отсутствуют; 1 – признаки окисления минимальны; 2 – признаки окисления средней интенсивности; 3 – признаки окисления сильной интенсивности. При этом на диаграмме выделены зоны, соответствующие различным уровням эффективности стерилизации и физиологического стресса тканей. Оптимальная зона стерилизации соответствует вариантам опыта с долей стерильных эксплантов более 60% при минимальных или отсутствующих признаках окисления. Зона окислительного стресса соответствует вариантам опыта с долей стерильных эксплантов более 60% при средних или сильных признаках окисления. Для зон недостаточности стерилизации и неэффективной стерилизации характерна доля стерильности менее 60% и отсутствие/минимальные признаки окисления и средние/сильные признаки окисления соответственно.

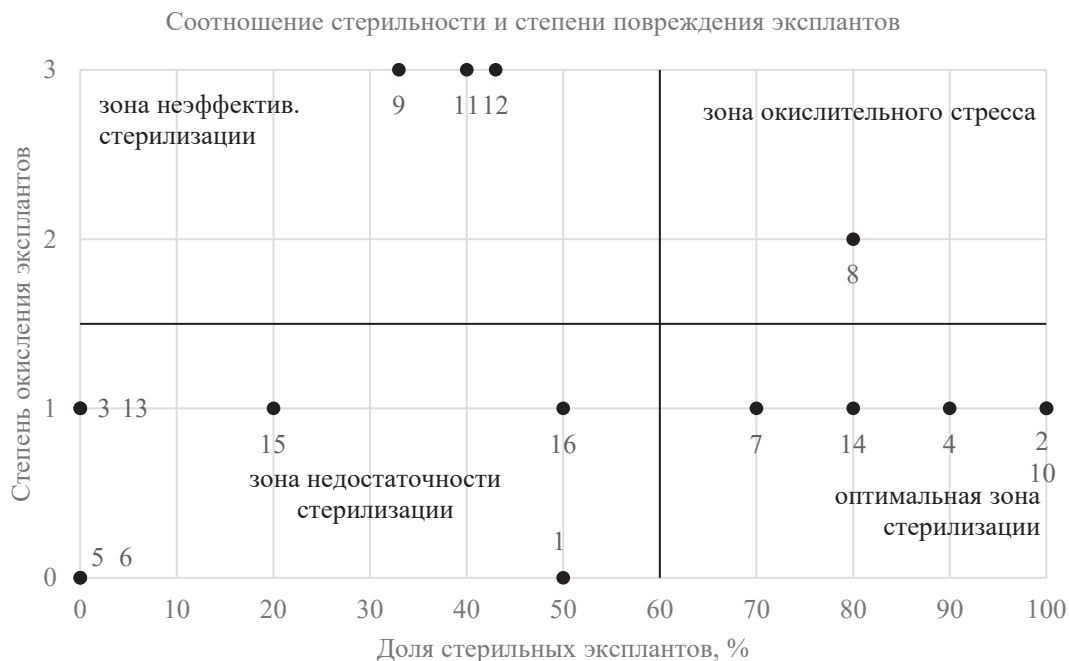


Рисунок 3 – Соотношение стерильности и степени окислительного повреждения эксплантов бука европейского (*Fagus sylvatica* L.)

Анализ показал наличие выраженного компромисса между эффективностью стерилизации и степенью повреждения тканей. Оптимальные режимы стерилизации локализуются в области высокой стерильности при низком уровне окислительного стресса, тогда как усиление стерилизующего воздействия приводит к увеличению повреждения эксплантов.

Наиболее эффективным протоколом стерилизации при работе с побегами стал вариант с использованием AgNO_3 . При обработке 0,02% раствором в течение 5 минут была достигнута 100% стерильность эксплантов при минимальных признаках окисления. Сокращение времени экспозиции до 3 минут снижало долю стерильных эксплантов до 50%. Обработка ДХЦН также показала положительный результат: при концентрации 7% было получено 90% стерильных эксплантов, тогда как при 5% стерилизация оказалась неэффективной.

Для стерилизации почек наилучшим вариантом из уже исследованных стала двухэтапная стерилизация, включающая обжиг и последующую обработку AgNO_3 (0,02%, 5 минут), обеспечивающая 100% стерильность при минимальном окислении тканей. Частичное удаление чешуй в сочетании с обработкой AgNO_3 и этанолом обеспечивало до 80% стерильных эксплантов при средней степени окисления. Варианты с полным удалением почечных чешуй характеризовались более низкой стерильностью (33–43%) и выраженным окислением тканей.

Наиболее эффективной для семенных эксплантов оказалась двухэтапная обработка с использованием 7% ДХЦН в течение 15 минут и 80% этанола в течение 1,5 минуты, обеспечившая 80% стерильных эксплантов при минимальном окислении тканей. Обработка нитратом серебра обеспечивала 20-50% стерильности в зависимости от концентрации раствора. Полученные данные указывают на необходимость применения более интенсивных режимов стерилизации для семенного материала.

Сравнение различных типов эксплантов показало, что побеги являются наиболее удобным объектом для стерилизации, так как позволяют достичь высокой степени

стерильности при минимальном повреждении тканей. Это, вероятно, обусловлено относительно низкой степенью контаминации исходного материала, выращенного в условиях закрытого грунта, а также меньшей степенью одревеснения тканей, что способствует более равномерному проникновению стерилизующих агентов и снижает риск повреждения клеток.

Семенные экспланты занимают промежуточное положение по совокупности показателей. Несмотря на потенциально более низкую контаминацию внутренних тканей, эффективность стерилизации существенно зависит от режима обработки. Важным фактором являлся этап стратификации во влажном песке: длительное выдерживание семян при пониженной температуре способствует развитию сопутствующей микрофлоры на их поверхности и в зоне контакта с субстратом, что увеличивает риск контаминации при введении в культуру *in vitro*. При этом плотные покровы семени могут ограничивать проникновение стерилизующих агентов, что требует применения более интенсивных режимов обработки.

Почки характеризуются более высокой сложностью стерилизации, что обусловлено их анатомическим строением и наличием покровных структур. С одной стороны, данные структуры затрудняют проникновение стерилизующих агентов, снижая эффективность обработки, с другой – их удаление повышает чувствительность внутренних тканей к действию стерилизаторов и усиливает окислительные процессы. Несмотря на то, что экспланты почек с частичным удалением покровных чешуй характеризовались более высокой долей стерильных образцов и меньшей выраженностью окислительных процессов, такие варианты могут не обеспечить полной элиминации микробной контаминации внутренних тканей. В результате чего есть вероятность сохранения контаминации, которая проявится уже в процессе культивирования *in vitro*.

В то же время более глубокая очистка почек, вплоть до удаления всех покровных чешуй, сопровождается повышением степени окисления тканей и снижением их общей жизнеспособности. Однако именно такие экспланты предположительно обладают более высоким морфогенетическим потенциалом, поскольку обеспечивают прямой доступ к активно делящимся тканям и снижают вероятность сохранения латентной инфекции.

В связи с этим перспективным направлением дальнейших исследований является разработка новых комбинированных методов стерилизации почек, полностью очищенных от покровных структур, которые обеспечат достаточную долю стерильных эксплантов без выраженного токсического воздействия на ткани. Это может включать оптимизацию концентраций и экспозиций используемых реагентов, а также поиск альтернативных подходов, направленных на подавление микрофлоры при сохранении морфогенетического потенциала эксплантов.

В работе проведён анализ влияния режимов стерилизации на уровень контаминации и жизнеспособность эксплантов бука европейского (*Fagus sylvatica* L.) различного происхождения. Показано, что эффективность различных режимов стерилизации определяется не только параметрами обработки, но и морфолого-анатомическими особенностями исходного материала, а также условиями его предварительной подготовки. Установлены выраженные различия между типами эксплантов: побеги характеризуются наибольшей простотой при введении в культуру *in vitro*, почки требуют комбинированных подходов к стерилизации с учётом их анатомической структуры, а для семенных эксплантов необходимы более интенсивные режимы обработки, что связано с особенностями их подготовки и строения.

Выявлено, что усиление стерилизующего воздействия снижает уровень контаминации, однако сопровождается повышением степени окислительного

повреждения тканей, что определяет необходимость оптимизации режимов обработки. Наиболее эффективные схемы стерилизации установлены для каждого типа эксплантов и могут быть использованы при разработке протоколов микроклонального размножения бука европейского.

Полученные результаты определяют ряд направлений для дальнейшего совершенствования протоколов стерилизации эксплантов. В первую очередь представляется целесообразным проведение более детального исследования комбинированных режимов стерилизации, направленных на достижение высокого уровня асептики при минимальном повреждении тканей. Особое внимание следует уделить разработке эффективных методов стерилизации почек с полным удалением покровных чешуй. Несмотря на более высокую чувствительность таких эксплантов к окислительному стрессу, именно они предположительно обладают более высоким морфогенетическим потенциалом и могут обеспечивать более стабильное развитие культуры *in vitro*.

На данном этапе исследования оценка эффективности стерилизации ограничивается анализом уровня контаминации эксплантов и сохранности их тканей. Полноценная характеристика пригодности применяемых методов для микроклонального размножения, включая способность эксплантов к устойчивому росту и органогенезу, требует более продолжительных сроков культивирования.

Дальнейшие исследования будут направлены на ведение культуру до стадий выраженного морфогенеза, а также на расширение экспериментальной схемы за счёт включения дополнительных типов эксплантов. Кроме того, представляется целесообразным изучение влияния сроков отбора исходного материала с учётом фаз физиологического состояния растений-доноров, включая периоды покоя и активной вегетации, на эффективность введения эксплантов в культуру *in vitro*.

Список использованных источников

1. Dittmar, C. Growth variations of Common beech (*Fagus sylvatica* L.) under different climatic and environmental conditions / C. Dittmar, J. Andrieu, F. Bodin, M. Kramer. // *Forest Ecology and Management*. – 2003. – Vol. 174, Issue 1-3. – P. 87-98.
2. European Atlas of Forest Tree Species [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/european-atlas/atlas-download-page/> – Дата доступа: 08.12.2025.
3. Falk, W. Species Favourability Shift in Europe due to Climate Change: A Case Study for *Fagus sylvatica* L. and *Picea abies* (L.) Karst. Based on an Ensemble of Climate Models / W. Falk, N. Hempelmann // *Journal of Climatology*. – 2013. – Vol. 33, №. 2. – P. 123–139.
4. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь: по состоянию на 01.01.2026 г. / М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь; Лесостроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес». – Минск, 2026. – 55 с.
5. Jurasek, A. Possibilities of using rooted cuttings of European beech (*Fagus sylvatica* L.) for stabilisation of forest ecosystems // *Journal of forest science*. – 2007. – Vol. 53, №. 11. – P. 498-504.

ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Воробьёв Андрей Дмитриевич

*аспирант, младший научный сотрудник
Института экономики НАН Беларуси*

Сегодня инновационная деятельность особенно актуальна для хозяйствующих субъектов, что обусловлено ролью инноваций в обеспечении их конкурентных преимуществ. Организации, которые в своей деятельности ставят внедрение инноваций в приоритет, демонстрируют высокие темпы роста и сохраняют доминирующее положение на рынке в долгосрочной перспективе.

Компании сталкиваются с необходимостью внедрения инноваций не только в производственные процессы, но и в другие сферы своей деятельности, связанные с управлением, маркетингом, логистикой, кадровой политикой, цифровизацией и экологичностью. Практическая реализация таких инновационных проектов позволит не только повысить операционную эффективность предприятия, но и обеспечить долгосрочные конкурентные преимущества на рынке. При внедрении инновационных решений в коммерческую деятельность с опережением конкурентов компания получает ряд стратегических и операционных преимуществ на динамично развивающихся рынках, где скорость технологических и организационных изменений выступает критически важным фактором, определяющим лидерство.

Развитие конкурентных преимуществ происходит вследствие реализации корпоративных стратегий, основанных на разработке и внедрении технических, организационных, управленческих, технологических и продуктовых инноваций, благодаря которым происходит оптимизация издержек, повышение рентабельности и рост занимаемой доли рынка предприятия. Инновационная деятельность оказывает положительный эффект на уровень производительности предприятия, укрепляя его позиции как на национальном, так и глобальном уровне.

Современная экономическая среда для промышленных предприятий характеризуется радикальными технологическими преобразованиями в производственных процессах, усилением глобальной конкуренции и высокой степенью динамизма потребительского поведения. В этих условиях, инновационная деятельность перестаёт быть вспомогательным элементом корпоративной стратегии и приобретает роль фактора, обязательного для выживания предприятия. Согласно концепции динамических способностей, разработанной американским профессором Дэвидом Дж. Тисом в соавторстве с Гэри Тисом и Эми Шуэн «динамическая способность – это способность фирмы интегрировать, создавать и перестраивать внутренние и внешние компетенции для реагирования на быстро меняющуюся среду» [1]. Именно инновации выступают в качестве механизма реализации этих способностей на практике.

Следует учесть, что инновационная деятельность предприятий не сводится исключительно к технологическим изменениям. В методологическом руководстве ОЭСР «Oslo Manual» (2018) приведена сравнительная таблица (Table 3.2) [2, p. 75], где показаны четыре типа инноваций, выделявшиеся в предыдущей (третьей) редакции 2005 года: продуктовые, процессные, маркетинговые и организационные. Внедрение каждого из них вносит вклад в укрепление конкурентной позиции предприятия: продуктовые инновации расширяют продуктовый портфель и позволяют предприятию осваивать

новые, ранее недоступные рыночные сегменты; процессные – снижают переменные издержки, повышают качество и надёжность продукции; маркетинговые – позволяют эффективнее управлять взаимоотношениями с потребителями; организационные – повышают гибкость и адаптивность работы персонала.

В четвёртой редакции 2018 года эта классификация была существенно пересмотрена и упрощена до двух основных типов – инновации продукта и инновации бизнес-процесса, в которую в значительной степени интегрированы маркетинговые и организационные изменения [2, р. 75].

Искусственный интеллект (ИИ) – инновационное направление развития ИКТ в промышленности, которое открывает для предприятий обширные возможности по совершенствованию производственных процессов, что позволяет повысить объёмы производства продукции и минимизировать издержки.

Применение ИИ позволяет оперативно принимать управленческие решения, обеспечивает адаптивность бизнес-процессов и готовность к колебаниям рынка. В производстве ИИ помогает сокращать расходы, снижать цены готовой продукции и повышать общую эффективность работы предприятия.

Согласно отчету McKinsey & Company за июнь 2023 года, внедрение технологий ИИ в рамках 63 сценариев использования способно генерировать экономический эффект в размере от 2,6 до 4,4 трлн. долларов США среди различных сфер деятельности. Его точное влияние будет зависеть от множества факторов, таких как сочетание и важность отдельных функций бизнеса, а также масштабов доходов отрасли [3, р. 24]. В основном, этот эффект достигается за счёт автоматизации рутинных операций, оптимизации использования ресурсов и снижения производственного брака.

К наиболее перспективным областям использования ИИ относятся:

1. Цифровые двойники – виртуальные модели производственных систем, копирующие форму, характеристики и функциональные особенности оригинала для оптимизации процессов посредством симуляции.

2. Гибкие производственные линии – системы, способные оперативно переключаться на выполнение новых задач за минимальные сроки без дополнительных затрат.

3. Интеллектуальная логистика – оптимизация цепочек поставок с помощью ИИ-алгоритмов.

В бизнес-процессах производственных предприятий технологии ИИ используются для: управления складскими запасами, прогнозирования спроса, планирования цепочек поставок и т. д.

Среди направлений практического использования ИИ на промышленных предприятиях выделим:

1. Предиктивное обслуживание оборудования. ИИ применяется для прогноза отказов промышленного оборудования на основе анализа данных с датчиков и сравнения признаков поломки, выявленных ранее с текущим состоянием. Машинное обучение выявляет аномалии в режиме реального времени, минимизируя простои оборудования и снижая затраты на ремонт. Алгоритмы предиктивной аналитики автоматически вычисляют оптимальные сроки технического обслуживания, повышая надёжность и срок эксплуатации.

2. Контроль за производством при помощи компьютерного зрения. Компьютерное зрение на основе ИИ используется для непрерывного мониторинга производственных линий, анализируя видеопоток и выявляя дефекты продукции, отклонения в технологических процессах. Это позволяет снизить процент брака и обеспечивает лучший контроль качества. Современные системы компьютерного зрения способны

обрабатывать сотни изображений в секунду с точностью, недостижимой для человека при многочасовой монотонной работе, что делает их незаменимым инструментом обеспечения качества на высокоскоростных производственных линиях.

3. Автоматизация производственных складов. ИИ оптимизирует логистику и управление складскими запасами за счет автономных роботов и интеллектуальных систем учета. Алгоритмы машинного обучения прогнозируют спрос, управляют складскими операциями и вычисляют оптимальные маршруты для перемещения грузов, что повышает скорость обработки заказов, снижает частоту ошибок и минимизирует издержки.

4. Производственное планирование. С помощью ИИ оптимизируются производственные графики, эффективнее распределяются ресурсы и проводится прогноз загрузки мощностей. Алгоритмы ИИ на основе машинного обучения анализируют рыночный спрос, поставки сырья, запасы на складах и производственные мощности, формируя производственные планы для снижения частоты простоев, что позволяет производству лучше адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды. В расчетах также учитываются: приоритетность заказов, компетенции сотрудников, текущая доступность материалов и оборудования, переналадки, другие критерии и ограничения, что позволяет провести оптимизацию производственных процессов [4].

5. Управление энергопотреблением. Отдельным перспективным направлением применения ИИ на промышленных предприятиях является интеллектуальное управление энергопотреблением. Алгоритмы машинного обучения выделяют паттерны расходования энергоресурсов, анализируя потребление электроэнергии, газа и тепла с учетом производственной нагрузки, времени суток и внешних условий, автоматически оптимизируя режимы работы энергоёмкого оборудования. Это позволяет предприятиям существенно сократить расход энергоресурсов и снизить выбросы CO₂, что может быть полезно при ужесточении экологического регулирования и росте значимости ESG-факторов для инвесторов и потребителей [5].

Одним из наиболее востребованных направлений ИКТ в промышленности являются промышленные роботы. Все больше предприятий разных отраслей внедряет их в производственный процесс.

Промышленными роботами называют автоматические устройства, состоящие из манипулятора и перепрограммируемого модуля управления. Они используются в сложных и монотонных производственных операциях, при выполнении которых от оборудования требуется высокая точность и скорость работы с деталями.

Согласно отчету Международной федерации робототехники (IFR) за 2025 год, количество установок промышленных роботов в мире в 2024 году составило около 542 тысяч единиц, что на 2% меньше предыдущего рекордного показателя 2022 года в почти 553 тысяч единиц. Несмотря на незначительный спад, как малый и средний бизнес (small and medium enterprises), так и крупные предприятия по-прежнему сохраняют интерес к роботизации производства. Наибольший спрос на установку роботов демонстрируют Китай, страны Азиатско-Тихоокеанского региона и государства, обладающие крупными автомобильными производствами [6, р. 13]. По плотности роботизации (роботов на 10 000 работников) среди стран мира лидируют Южная Корея и Сингапур, где этот показатель уже превышает 1 000 единиц, что свидетельствует о масштабной трансформации производственных процессов в современной экономике промышленных стран.

Внедрение промышленных роботов дает предприятию ряд преимуществ благодаря автоматизации, среди которых:

- высокая скорость и точность выполнения операций по сравнению с ручным трудом;
- роботы способны работать непрерывно;
- исключение человеческого фактора минимизирует ошибки и брак;
- сокращение расходов на заработную плату, обучение персонала и компенсации за вредные условия труда;
- быстрая перенастройка под новые задачи;
- выполнение опасных, монотонных или вредных операций без риска для здоровья работников;
- точное дозирование материалов.

Промышленные роботы обладают рядом преимуществ по сравнению со станками – они многофункциональны и способны выполнять множество операций (за исключением специализированных роботов), как правило, занимают меньше места в производственных помещениях, способны адаптироваться к положению детали без необходимости настройки, могут работать десятки лет при правильном обслуживании и быстро перенастраиваться под новые задачи [4].

Использование роботов в производстве значительно повышает как эффективность работы самого предприятия, так и конкурентоспособность выпускаемой им продукции благодаря росту объемов производства, снижению затрат и улучшению качества выпускаемой продукции.

Предприятия, активно использующие промышленных роботов, способны предложить потребителям более дешевую, качественную и технически совершенную продукцию в сравнении с конкурентами, использующими устаревшие технологии производства.

Особого внимания заслуживает развитие отдельного направления – коллаборативных роботов (коботов). Это новое поколение промышленных роботов, которые способны работать совместно с людьми, не создавая опасности для жизни и здоровья. Коботы востребованы на малых и средних предприятиях благодаря более низкой стоимости по сравнению с классическими промышленными роботами, простоте перепрограммирования, гибкости и адаптивности в производстве. Они позволяют снизить нагрузку на персонал путем автоматизации рутинных операций, выполнение которых ранее было возможно только вручную: сборка мелких компонентов, упаковка и паллетирование [7].

Другим инновационным направлением внедрения ИКТ в промышленности является цифровое прототипирование (Digital Prototyping). Оно позволяет создавать, тестировать и оптимизировать виртуальные модели изделий на этапе проектирования до физического производства. Данный подход основан на использовании специализированного программного обеспечения для компьютерного проектирования (CAD), инженерного анализа (CAE) и виртуального моделирования.

Технология цифрового прототипирования обеспечивает разработку точной 3D-модели физического изделия, которая имитирует его функциональные, механические и эксплуатационные характеристики. Это позволяет предприятию сократить время и затраты на разработку продукта, снизить риск ошибок на ранних этапах проекта. Благодаря созданию виртуальной модели продукта и проведению различных тестов и анализов выявляются и устраняются дефекты и недоработки, допущенные на этапе проектирования, совершенствуются эстетические и эргономические характеристики с учетом изменяющихся потребностей потребителей или законодательных ограничений [8].

В отличие от традиционного прототипирования, требующего изготовления физических образцов, цифровой аналог позволяет:

- проводить многовариантные расчеты и симуляции (прочностные, тепловые, аэродинамические и др.);
- интегрировать данные в единую цифровую платформу (Цифровой двойник), обеспечивая сквозное управление жизненным циклом изделия (PLM).

Цифровое прототипирование обладает рядом преимуществ:

1. Улучшение качества продукции. Симуляция с использованием точных 3D-моделей позволяет выявить ошибки и недоработки на ранних этапах проектирования, прежде чем изделие будет запущено в производство. Она также позволяет анализировать прочность, аэродинамику, термостойкость и иные параметры прототипов без дополнительных затрат.

2. Экономия времени и ресурсов. Создание физических прототипов требует значительных затрат материалов, ресурса оборудования и человеческого труда. Цифровое моделирование сокращает количество циклов при разработке новых изделий, ускоряя процесс и снижая издержки, благодаря чему предприятия быстрее выпускают на рынок новые продукты, опережая конкурентов.

3. Виртуальное тестирование. Использование цифровых прототипов позволяет выполнять проверку изделий в аварийных ситуациях или тестировать на прочность, минуя затратные физические эксперименты. Это не только снижает расходы, но и повышает безопасность, особенно при работе в потенциально опасных зонах или в условиях, требующих предельных нагрузок [8].

4. Ускорение вывода продукта на рынок (Time-to-Market). В условиях конкуренции, скорость вывода нового продукта на рынок часто имеет решающее значение для приобретения им «флагманского» статуса – иногда даже более важное, чем его итоговая полезность или цена для потребителя.

Цифровое прототипирование значительно сокращает цикл разработки товара за счёт параллельного проектирования, быстрой итерации и виртуальной верификации конструкторских решений [9, р. 4-5]. Компании, использующие эти инструменты, способны оперативно реагировать на запросы рынка и гибко адаптировать производственное оборудование для выпуска востребованной продукции, опережая конкурентов.

Рассматривая технологические инновации как основу для формирования конкурентоспособности предприятия в современной экономике, необходимо подчеркнуть, что одно лишь их внедрение не гарантирует положительного результата без адаптации организационной структуры и системы управления предприятием под новый рабочий ритм. Исследования подтверждают, что наибольший экономический эффект достигается тогда, когда технологические изменения сопровождаются реструктуризацией бизнес-процессов, совершенствованием компетенций и навыков персонала, а также трансформацией корпоративной культуры [10].

Подводя итог, следует отметить, что внедрение инноваций способствует росту финансовых показателей за счёт снижения производственных издержек, роста производительности труда и формирования новых источников дохода. Но их влияние этим не ограничивается – имидж бренда и лояльность потребителей являются теми положительными сторонами инноваций, которые обеспечивают предприятию высокие продажи в течение длительного времени, а также выступают драйвером роста рыночной доли при выходе на новые рынки. Кроме того, благодаря инновациям предприятия получают возможность оперативно реагировать на изменения рыночных тенденций, что обеспечивает их устойчивость к переменчивости потребительского спроса.

Наряду с этим необходимо обозначить специфические нюансы рассмотренных инновационных направлений развития предприятий:

1. Внедрение ИИ-систем потребует подготовки и обучения целого ряда специалистов: экспертов по данным (Data Scientist), аналитиков (Data Analyst) и инженеров по машинному обучению (ML Engineer), что должно сопровождаться пересмотром методов принятия управленческих решений с учётом рекомендаций интеллектуальных систем.

2. Освоение цифрового прототипирования предполагает радикальное изменение в культуре проектирования – переход от последовательного к параллельному моделированию на ранних стадиях создания нового продукта с активной кооперацией конструкторов, технологов и маркетологов.

3. Внедрение промышленных роботов влечёт за собой необходимость переобучения рабочего персонала и пересмотра нормирования труда.

4. Максимальный эффект от внедрения технологических инноваций может быть достигнут лишь с использованием комплексного подхода, объединяющего технологические, организационные и кадровые преобразования в единую системную инновационную стратегию предприятия.

В конечном счёте, именно инновационный потенциал предприятия, то есть его способность не только осваивать и внедрять имеющиеся технологии, но и создавать принципиально новые решения, определяет его долгосрочную конкурентоспособность в эпоху перехода к пятой промышленной революции, которая подчеркивает значимость взаимодействия человека и машины для эффективной реализации производственного потенциала. Предприятия, использующие системный подход к управлению своей инновационной деятельностью, интегрирующие ИКТ в производственные и управленческие процессы, а также развивающие инновационную культуру внутри организации, получают долгосрочное стратегическое преимущество, трудно имитируемое конкурентами в краткосрочной перспективе.

Список использованных источников

1. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management // *Strategic Management Journal*. – 1997. – Vol. 18, № 7. – P. 509–533.
2. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition // *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. – OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. – 2018. – 258 p.
3. The economic potential of generative AI. The next productivity frontier. // *McKinsey & Company*. – 2023. – 68 p.
4. Применение искусственного интеллекта на производстве // Технологии Adeptik. – URL: <https://adeptik.com/blog/ispolzovanie-ii-na-proizvodstve/> (дата обращения: 16.03.2026).
5. Li H., Lu Z., Zhang Z., Tanasescu C. How does artificial intelligence affect manufacturing firms' energy intensity? // *Energy Economics*. – 2025. – Vol. 141. – Article 108109.
6. Müller, Christopher: *World Robotics 2025 – Industrial Robots* // IFR Statistical Department, VDMA Services GmbH, Frankfurt am Main. – 2025. – ISBN: 978-3-8163-0771-6.
7. Hentout A., Aouache M., Maoudj A., Akli I. Human-Robot Interaction in Industrial Collaborative Robotics: A Literature Review of the Decade 2008–2017 // *Advanced Robotics*. – 2019. – Vol. 33, Issue 15-16. – P. 764-799.

8. Применение промышленных роботов // Robomatic, промышленные роботы и автоматизация производства. – URL: <https://www.robomatic.ru/robots/primenenie-promyshlennyh-robotov> (дата обращения: 22.03.2026).

9. Grieves M. Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication // White Paper. – 2014. – 7 p.

10. Baregheh A., Rowley J., Sambrook S. Towards a Multidisciplinary Definition of Innovation // Management Decision. – 2009. – Vol. 47, № 8. – P. 1323-1339.

ТАМОЖЕННО-ТАРИФНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гурская Елизавета Сергеевна

магистрант специальности «Экономика» Университета НАН Беларуси

В условиях усиления глобальной экономической нестабильности и расширения практики применения экономических ограничений вопросы регулирования внешней торговли приобретают особую значимость для национальных экономик. Республика Беларусь, занимая выгодное транзитное положение в центре Европы и одновременно являясь частью крупного интеграционного объединения, вынуждена гибко реагировать на изменение внешнеторговой конъюнктуры. Одним из центральных инструментов такой реакции выступает таможенно-тарифная политика – механизм, с помощью которого государство влияет на потоки импорта и экспорта посредством установления пошлин, преференций и льгот.

Участие Республики Беларусь в Евразийском экономическом союзе (далее – ЕАЭС) существенно трансформировало модель управления тарифными барьерами. Значительная часть полномочий в этой области передана на наднациональный уровень – Евразийской экономической комиссии (далее – ЕЭК), что потребовало приведения национального законодательства в соответствие с едиными нормами Союза. Тем не менее за белорусской стороной сохраняются отдельные компетенции, касающиеся вывозных пошлин и таможенных сборов, что формирует двухуровневую архитектуру регулирования.

Актуальность темы определяется рядом обстоятельств. С 2020 года Республика Беларусь столкнулась с масштабным санкционным давлением со стороны Европейского союза и ряда других государств, результатом которого стала вынужденная переориентация торговых потоков в направлении рынков стран Содружества Независимых Государств (далее – СНГ), Китая, Индии и государств Юго-Восточной Азии. Параллельно происходит углубление интеграции в рамках ЕАЭС, требующее постоянной адаптации тарифных инструментов.

Цель данной статьи – провести комплексный анализ действующей системы таможенно-тарифного регулирования внешней торговли Республики Беларусь, рассмотреть основные инструменты, оценить динамику внешнеторговых показателей, а также обозначить ключевые проблемы и возможные направления совершенствования.

Правовые основы таможенно-тарифного регулирования в Республике Беларусь. Нормативная база, на которой строится таможенно-тарифное регулирование в Беларуси, имеет сложную иерархическую структуру. На её вершине располагаются международные договоры, заключённые в рамках ЕАЭС, ниже – решения и акты наднационального органа управления Союзом, а фундамент дополняет национальное

законодательство, восполняющее пробелы, которые оставляют наднациональные нормы.

Центральным документом, определяющим принципы торговой политики внутри Союза, служит Договор о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года [1]. Девятый раздел этого документа закрепляет механизмы таможенно-тарифного и нетарифного регулирования, устанавливает компетенцию ЕЭК и фиксирует обязательства государств-членов по применению единых тарифных ставок. Именно данный раздел превращает пять национальных экономик в единое таможенное пространство с общими правилами торговли с третьими странами.

Практическим воплощением этих принципов являются Единый таможенный тариф ЕАЭС (далее – ЕТТ ЕАЭС) и единая Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (далее – ТН ВЭД ЕАЭС). По своей сути ЕТТ ЕАЭС представляет собой систематизированный каталог ставок таможенных пошлин, привязанных к конкретным товарным позициям и применяемых ко всем товарам, поступающим из-за пределов таможенной территории Союза. Каталог периодически обновляется решениями Совета ЕЭК в ответ на изменения экономической конъюнктуры, что обеспечивает гибкость тарифного инструментария.

Процедурную сторону таможенных отношений регламентирует Таможенный кодекс ЕАЭС, действующий с начала 2018 года [2]. Этот документ описывает порядок декларирования грузов, правила определения их таможенной стоимости, механизмы уплаты пошлин и сборов, а также формы таможенного контроля. По существу, он представляет собой единый процессуальный свод для всех участников внешнеэкономической деятельности на пространстве ЕАЭС.

Что касается белорусского национального законодательства, его основу составляет Закон Республики Беларусь «О таможенном регулировании в Республике Беларусь». Обновлённая редакция этого закона, принятая 22 апреля 2024 года (№ 366-3), вступила в силу с 27 января 2025 года [3]. Она учитывает последние изменения в праве ЕАЭС и вводит дополнительные нормы, касающиеся цифровизации таможенных процедур, упрощённого порядка декларирования для отдельных категорий товаров, а также уточняет порядок взаимодействия белорусских таможенных органов с ЕЭК.

Таким образом, белорусская система таможенно-тарифного регулирования функционирует на стыке наднационального и национального права, что создаёт необходимость постоянной синхронизации двух нормативных уровней. Любое решение ЕЭК автоматически порождает обязанность привести внутреннее законодательство в соответствие, а национальные особенности – например, перечни товаров, облагаемых вывозными пошлинами, – должны не противоречить общим принципам Договора о ЕАЭС.

Инструменты таможенно-тарифного регулирования. Арсенал инструментов, доступных государствам-членам ЕАЭС для воздействия на внешнеторговые потоки, достаточно разнообразен. Каждый из них решает специфическую задачу – от пополнения бюджета до защиты чувствительных отраслей промышленности, и все они в совокупности образуют целостный механизм торговой политики.

Ввозные таможенные пошлины занимают центральное место в этой системе. ЕТТ ЕАЭС предусматривает три формата их начисления. Адвалорные ставки рассчитываются как определённый процент от таможенной стоимости груза – это наиболее распространённый и прозрачный способ, позволяющий автоматически корректировать размер платежа при колебании мировых цен. Специфические ставки привязаны к физическим параметрам товара: весу, объёму, количеству штук. Они удобны для стандартизированной продукции – например, алкогольных напитков или

табачных изделий. Наконец, комбинированные ставки совмещают оба подхода, что применяется для товаров, где необходимо гарантировать минимальный уровень обложения вне зависимости от декларируемой стоимости.

Средний уровень тарифной защиты в ЕАЭС остаётся умеренным: средневзвешенная ставка ввозных пошлин колеблется в диапазоне шести – восьми процентов в зависимости от товарной группы. Подобный показатель сопоставим с тарифной нагрузкой в большинстве развивающихся экономик и заметно ниже, чем в странах, активно прибегающих к протекционистским мерам.

Принципиально важно, что ставки ЕТТ ЕАЭС носят единый характер: они одинаковы для всех пяти государств-членов и не зависят от того, кто именно ввозит товар, из какой страны он происходит и какова природа сделки. Исключение составляют государства, присоединившиеся к Союзу на особых условиях, – для них допускается временное применение ставок, отличающихся от общих.

Вывозные пошлины, в отличие от ввозных, устанавливаются каждым государством самостоятельно. Республика Беларусь использует этот инструмент выборочно, облагая экспорт калийных удобрений, необработанной древесины и некоторых видов сельскохозяйственного сырья. Такой подход одновременно обеспечивает дополнительные поступления в бюджет и стимулирует переработку сырья внутри страны, повышая добавленную стоимость экспортной продукции.

Помимо стандартных пошлин, важную роль играют тарифные преференции. Единая система преференций ЕАЭС предусматривает беспошлинный ввоз товаров из наименее развитых государств, а для продукции из развивающихся стран установлена льготная ставка в размере семидесяти пяти процентов от базового уровня. Дополнительно действуют соглашения о свободной торговле с Вьетнамом, Сербией, Ираном и Сингапуром, охватывающие около восьмидесяти процентов товарных позиций. Расширение круга преференциальных партнёров приобретает стратегическое значение в условиях необходимости компенсации утраченных торговых каналов и формирования устойчивых альтернативных цепочек поставок.

Тарифные льготы представляют собой ещё один элемент гибкости. Они применяются адресно – в отношении конкретных категорий товаров или определённых экономических ситуаций – и выражаются в полном освобождении от пошлин либо в их снижении. Тарифные квоты, в свою очередь, ограничивают объём импорта, на который распространяется пониженная ставка: всё, что превышает установленный лимит, облагается по полной ставке ЕТТ ЕАЭС.

Для краткосрочного реагирования на рыночные колебания предусмотрен механизм сезонных пошлин. Они вводятся на срок до шести месяцев и заменяют обычные ставки ЕТТ ЕАЭС. Типичный пример – временное повышение пошлин на отдельные виды плодоовощной продукции в период массового сбора урожая внутри Союза.

Наконец, для противодействия недобросовестной конкуренции со стороны иностранных поставщиков применяются специальные защитные, антидемпинговые и компенсационные пошлины. Они вводятся по результатам расследований, проводимых ЕЭК, и направлены на нейтрализацию ущерба, который может быть причинён отечественным производителям демпинговым импортом или субсидированным экспортом из третьих стран.

Состояние внешней торговли Республики Беларусь. Оценка результативности таможенно-тарифных инструментов невозможна без обращения к макроэкономической статистике. Последние годы стали для белорусской внешней торговли периодом существенных количественных и качественных сдвигов, обусловленных как

глобальными, так и региональными факторами. При этом характер происходящих изменений свидетельствует о том, что белорусская экономика переживает не временную коррекцию, а долгосрочную структурную перестройку внешнеторговых связей.

Совокупный внешнеторговый оборот товаров и услуг Республики Беларусь по итогам 2025 года составил 105,2 млрд долл. США, продемонстрировав рост на 4,5 процента относительно предшествующего периода. Экспортная выручка достигла 51,7 млрд долл. США, прибавив 4,2 процента, тогда как стоимость импортных закупок выросла на 4,7 процента и зафиксирована на отметке 53,5 млрд долл. США [4].

Однако за этими совокупными цифрами скрывается неоднородная картина. Товарный сегмент внешней торговли, традиционно доминирующий по объёму, демонстрирует нарастание структурных дисбалансов. Товарооборот увеличился лишь на 2,7 процента, достигнув 86,0 млрд долл. США. При этом динамика экспорта и импорта существенно расходится: если экспорт прибавил скромные 1,2 процента, остановившись на уровне 40,0 млрд долл. США, то импорт показал куда более энергичный рост – 3,9 процента, поднявшись до 46,0 млрд долл. США. В результате отрицательное сальдо товарной торговли расширилось с 4,7 млрд долл. в 2024 году до 6,0 млрд долл. в 2025 году [4; 5].

Динамика основных показателей внешней торговли товарами Республики Беларусь за последние три года отражена в таблице.

Таблица 1 – Основные показатели внешней торговли товарами Республики Беларусь

Показатель	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Товарооборот, млрд долл. США	79,6	83,7	86,0
Экспорт товаров, млрд долл. США	37,4	39,5	40,0
Импорт товаров, млрд долл. США	42,2	44,2	46,0
Сальдо, млрд долл. США	–4,8	–4,7	–6,0

Примечание. Разработка автора на основе [4; 5].

Географическая структура торговых потоков претерпела заметную трансформацию. Доля стран СНГ, прежде всего Российской Федерации, в белорусском экспорте устойчиво растёт: в 2025 году поставки в этом направлении увеличились на 5,6 процента и составили 30,5 млрд долл. США [5]. Напротив, экспорт за пределы СНГ сократился на 4,9 процента, опустившись до 10,9 млрд долл. США. Такая асимметрия свидетельствует о формировании двухконтурной модели внешней торговли, в которой профицит с постсоветскими партнёрами частично компенсирует глубокий дефицит в отношениях с остальным миром.

Частичным противовесом негативным тенденциям в товарной торговле служит сектор услуг. Его оборот в 2025 году вырос на 13,3 процента – до 19,3 млрд долл. США, а положительное сальдо достигло 4,2 млрд долл. США. Основными драйверами роста стали транспортные и ИТ-услуги, спрос на которые поддерживается развитием цифровой экономики и транзитным потенциалом Беларуси.

Проблемы и перспективы совершенствования таможенно-тарифного регулирования. Несмотря на наличие развитой правовой базы и широкого арсенала тарифных инструментов, система регулирования внешней торговли Республики Беларусь сталкивается с рядом вызовов, которые снижают её эффективность.

Первая проблема носит институциональный характер. Двухуровневая модель управления – наднациональная в части ввозных пошлин и национальная в части

вывозных – порождает координационные сложности. На практике государства-члены ЕАЭС по-разному интерпретируют ряд тарифных норм, что создаёт почву для так называемого «регуляторного арбитража», когда участники внешнеэкономической деятельности выбирают страну ввоза исходя из наиболее мягкой трактовки правил [6, с. 312–314]. Устранение подобных расхождений требует более активного использования механизмов взаимных консультаций и разъяснений на уровне ЕЭК.

Вторая проблема связана с внешнеполитическим контекстом. Многоуровневые ограничения, наложенные на Республику Беларусь рядом западных государств, затрагивают не только конкретные товарные группы, но и финансовую инфраструктуру – банковские переводы, страхование грузов, транспортную логистику. Это косвенно обесценивает часть тарифных преференций, поскольку формально льготная ставка пошлины теряет практический смысл, если сама поставка становится невозможной или чрезмерно дорогой из-за санкционных барьеров [7, с. 102-104].

Третья проблема – нарастание торгового дефицита. Увеличение отрицательного сальдо товарной торговли с 4,7 млрд долл. до 6,0 млрд долл. за один год говорит о том, что импорт растёт существенно быстрее экспорта. Причины этого комплексны: частично дефицит объясняется потребностью в закупках технологического оборудования для модернизации промышленности, частично – ростом цен на энергоносители, а частично – сужением традиционных экспортных рынков. Таможенно-тарифные инструменты в одиночку не способны решить эту проблему, однако грамотная настройка тарифов может смягчить её остроту.

Четвёртая проблема связана с качеством таможенного администрирования. Ошибки в классификации товаров по ТН ВЭД ЕАЭС, разночтения при определении таможенной стоимости, длительные сроки выпуска деклараций – всё это увеличивает транзакционные издержки бизнеса и снижает привлекательность белорусской юрисдикции для транзитных грузопотоков. По мере усложнения товарной номенклатуры и появления новых категорий продукции – например, в сфере электроники, фармацевтики и «зелёных» технологий – эти трудности будут только нарастать.

Исходя из выявленных проблем, можно обозначить несколько перспективных направлений развития таможенно-тарифного регулирования Республики Беларусь:

- углубление координации с партнёрами по ЕАЭС в части единообразного толкования тарифных норм, включая создание единой базы классификационных решений и совместных методических рекомендаций по определению таможенной стоимости;

- ускоренная цифровизация таможенных процедур, переход на полностью электронный документооборот, внедрение технологий искусственного интеллекта для автоматической проверки деклараций и выявления рискованных поставок;

- расширение сети соглашений о свободной торговле с государствами Азии, Африки и Латинской Америки, что позволит диверсифицировать экспортные направления и частично компенсировать потерю европейских рынков;

- дифференцированный подход к тарифной защите: снижение ставок на высокотехнологичное оборудование, комплектующие и сырьё, необходимые для развития приоритетных отраслей, при сохранении или временном повышении пошлин на продукцию, конкурирующую с отечественными товарами;

- развитие института уполномоченного экономического оператора, предоставляющего добросовестным участникам внешнеэкономической деятельности упрощённый порядок таможенного оформления, сокращённые сроки выпуска и приоритетное прохождение контроля.

Проведённое исследование позволяет сформулировать несколько ключевых выводов. Система таможенно-тарифного регулирования внешней торговли Республики Беларусь представляет собой многоуровневую конструкцию, в которой наднациональное право ЕАЭС определяет общие правила, а национальное законодательство выполняет адаптивную и дополняющую функцию. Основными элементами этой системы выступают Единый таможенный тариф ЕАЭС, тарифные преференции, льготы, квоты, а также вывозные пошлины, устанавливаемые на уровне отдельного государства.

Статистический анализ показал, что внешнеторговый оборот Республики Беларусь в 2025 году продолжил расти, однако качество этого роста вызывает беспокойство. Расширение отрицательного сальдо товарной торговли до 6,0 млрд долл. США и ускоренная концентрация экспорта на рынках СНГ свидетельствуют о нарастании структурных рисков, требующих целенаправленных мер тарифной политики.

Перспективы развития таможенно-тарифного регулирования связаны с устранением выявленных проблем: необходимо повышать единообразие правоприменения в рамках ЕАЭС, активнее использовать цифровые инструменты в таможенном администрировании, расширять географию преференциальных торговых режимов и проводить точечную настройку тарифов в интересах модернизации экономики. Реализация этих мер позволит повысить конкурентоспособность белорусских товаров на международных рынках и обеспечить более сбалансированную структуру внешней торговли.

Список использованных источников

1. Договор о Евразийском экономическом союзе : подписан в г. Астане 29 мая 2014 г. (в ред. от 25.05.2023) // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 20.03.2026).
2. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза : приложение к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза от 11 апр. 2017 г. // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 20.03.2026).
3. О таможенном регулировании в Республике Беларусь : Закон Респ. Беларусь, 10 янв. 2014 г., № 129-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 22 апр. 2024 г. № 366-З // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 20.03.2026).
4. Внешняя торговля Республики Беларусь за 2025 г. // Представительство немецкой экономики в Республике Беларусь. – URL: <https://belarus.ahk.de/ru/news/2026/vneshnyaya-torgovlya-respubliki-belarus-za-2025-g> (дата обращения: 20.03.2026).
5. Экспорт растёт, дефицит расширяется: итоги внешней торговли Беларуси за 2025 год // PROBUBINESS.Ю. – URL: <https://probusiness.io/economic/13502> (дата обращения: 20.03.2026).
6. Мокров, Г. Г. Евразийский экономический союз. Единое таможенное регулирование : монография / Г. Г. Мокров. – Москва : Проспект, 2022. – 605 с.
7. Шарощенко, И. В. Таможенно-тарифное регулирование внешнеторговой деятельности : учеб. пособие / И. В. Шарощенко [и др.]. – Санкт-Петербург : Интермедия, 2022. – 144 с.

ПРАВО НА ЮРИДИЧЕСКУЮ ПОМОЩЬ: ОТДЕЛЬНЫЕ МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ И ВНУТРИГОСУДАРСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Краснова Анастасия Геннадьевна

магистрант специальности «Юриспруденция» Университета НАН Беларуси

Конституция Республики Беларусь провозглашает человека, его права, свободы и гарантии их реализации высшей ценностью и целью общества и государства. Одной из важных гарантий реализации прав, свобод и законных интересов граждан выступает право на юридическую помощь. Ни одно из закрепляемых Конституцией прав и свобод не может быть эффективно осуществлено без права на юридическую помощь. Данное право получило свое отражение в многочисленных международно-правовых актах, что способствовало совершенствованию национальной системы в сфере защиты прав человека.

Всеобщая декларация прав человека 1948 г. стала одним из первых документов, провозгласившим право каждого человека, обвиняемого в совершении преступления, считаться невиновным до тех пор, пока его виновность не будет установлена законным порядком путем гласного судебного разбирательства, при котором ему обеспечиваются все возможности для защиты (ст.11) [1].

Позднее право на юридическую помощь получает свое закрепление в международных договорах. Международный пакт о гражданских и политических правах 1966 г. п. 3 ст. 14 предусматривает право каждого при рассмотрении любого предъявляемого ему уголовного обвинения защищать себя лично или посредством выбранного им самим защитника; если он не имеет защитника, быть уведомленным об этом праве и иметь назначенного ему защитника в любом случае, когда интересы правосудия того требуют, безвозмездно для него в любом таком случае, когда у него нет достаточно средств для оплаты этого защитника [2]. Конвенция о правах ребенка 1989 г. гарантирует право каждому лишенному свободы ребенку на незамедлительный доступ к правовой и другой соответствующей помощи (п.д ст.37) и каждому ребенку, который, как считается, нарушил уголовное законодательство или обвиняется в его нарушении (пп.в п.2 ст. 40) [3]. Конвенция о статусе беженцев 1951 г. предусматривает право, что на территории Договаривающегося государства, в котором находится обычное местожительство беженца, каждый беженец будет пользоваться в отношении права обращения в суд тем же положением, что и граждане, в частности в вопросах юридической помощи и освобождения от обеспечения уплаты судебных расходов (п.2 ст.16) [4]. В военное время право на юридическую помощь гарантируется Женевскими конвенциями 1949 г. Статьей 99 Женевской конвенции об обращении с военнопленными установлены последствия нарушения права на юридическую помощь: ни один военнопленный не может быть осужден, если он не имел возможности защищаться и если ему не был предоставлен квалифицированный защитник [5].

Республика Беларусь является активным участником международных договоров по правам человека на региональном уровне, в частности является участницей Конвенции Содружества Независимых Государств о правах и основных свободах человека 1995 г. Право на юридическую помощь закреплено в п.3 ст.6 Конвенции [6].

В законодательстве Республики Беларусь право на юридическую помощь, механизм его реализации закреплены в ст. 62 Конституции, Законе Республики Беларусь «Об адвокатуре и адвокатской деятельности в Республике Беларусь» от 30 декабря 2011 года (далее – Закон об адвокатуре), Уголовно-процессуальном кодексе, Кодексе о

гражданском судопроизводстве, Процессуально-исполнительном кодексе Республики Беларусь об административных правонарушениях и иных нормативных правовых актах.

Кроме того, в основе правосудия нашей страны лежат основополагающие принципы презумпции невиновности; права человека не свидетельствовать против себя, членов своей семьи и близких родственников; гласности судебного разбирательства; отделения функций обвинения и защиты от функции правосудия; состязательности и равенства сторон в процессе. Также согласно статье 112 Конституции суды осуществляют правосудие на основании Конституции и принятых в соответствии с ней иных нормативных правовых актов. Если при рассмотрении конкретного дела у суда возникнут сомнения в конституционности нормативного правового акта, подлежащего применению, суд до вынесения судебного постановления ставит в установленном законом порядке перед Конституционным Судом вопрос о проверке конституционности данного нормативного правового акта.

Разрешение Конституционным Судом запросов судов является правовой гарантией обеспечения конституционной законности в правоприменении, поскольку позволит судам общей юрисдикции устранить возникшие сомнения в конституционности нормативных правовых актов, подлежащих применению при рассмотрении ими конкретных дел, до принятия по делам решений [7].

Предусмотренный на конституционном уровне механизм взаимодействия судов различных юрисдикций выступает гарантией достижения цели правосудия при разрешении различных категорий дел – обеспечения каждому судебной защиты его конституционных прав и свобод [7].

Отметим, что в рамках конституционного реформирования в 2022 году статьей 116¹ Конституции Республики Беларусь предусмотрена возможность подачи жалобы гражданами на нарушения их конституционных прав и свобод в Конституционный Суд. Конституционный Суд, исходя из смысла статьи 60 Конституции, гарантирующей каждому судебную защиту его прав и свобод, последовательно и принципиально занимал позицию о необходимости обеспечения прямого доступа граждан к конституционному правосудию и введения института индивидуальной конституционной жалобы в Республике Беларусь (решения от 26 января 2010 г., от 25 января 2011 г., от 18 января 2012 г., от 14 марта 2019 г. и др.). Выраженные Конституционным Судом правовые позиции учтены и реализованы в обновленной Конституции и принятом в соответствии с ней законодательстве о конституционном судопроизводстве.

С момента вступления в силу с 1 октября 2023 г. Закона Республики Беларусь «О конституционном судопроизводстве» в Конституционный Суд поступило более 50 обращений граждан о проверке конституционности законов, примененных в конкретном деле, которые, по их мнению, нарушают конституционные права и свободы [8].

Поступающие в Конституционный Суд жалобы граждан изучаются в установленном законом порядке и определяется способ их дальнейшего разрешения. В случаях несоответствия конституционных жалоб положениям Закона «О конституционном судопроизводстве» граждане уведомляются о необходимости соблюдения требований закона для рассмотрения конституционных жалоб Конституционным Судом с вынесением решения [8].

Для эффективной реализации гражданами права на обращение с конституционной жалобой необходима квалифицированная подготовка такой жалобы, которая должна отвечать всем условиям допустимости, а также общим требованиям к ее содержанию, включая юридически четко сформулированную позицию гражданина по поставленному в конституционной жалобе вопросу о неконституционности закона,

примененного в конкретном деле, со ссылкой на соответствующие нормы Конституции. Для этого требуются организация всесторонней разъяснительной работы с привлечением существующих информационных ресурсов и оказание гражданам квалифицированной юридической помощи [8].

Конституционный Суд в Послании о состоянии конституционной законности в Республике Беларусь от 12 марта 2025 отмечает, что в течение 2024 года в Конституционный Суд поступило 530 обращений, из которых 103 в определенной мере отвечают критериям конституционной жалобы. Анализ жалоб показывает, что гражданами не соблюдаются в полной мере положения Закона Республики Беларусь «О конституционном судопроизводстве», что является основанием для отказа в возбуждении производства по делу. Эффективность реализации конституционной жалобы во многом будет зависеть от деятельности адвокатов, имеющих право представлять интересы граждан в Конституционном Суде, от качества оказания юридической помощи в целях осуществления и защиты прав и свобод граждан [7]. Подача такой жалобы требует специальных юридических знаний, в частности, соблюдения определенных процессуальных норм. Конституционный суд подчеркивает важность разъяснительной работы, использования информационных ресурсов и профессиональной юридической помощи адвокатов для эффективной защиты прав граждан через институт индивидуальной конституционной жалобы.

Следует согласиться с точкой зрения Кучерена А.Г., что «высокая сложность конституционного судебного контроля с содержательной и процессуальной точек зрения обуславливает то, что роль адвоката как квалифицированного юриста в спорах, рассматриваемых конституционными (уставными) судами, и особенно по жалобам граждан на нарушения их конституционных прав и свобод, имеет большую значимость и со временем будет возрастать» [9, с.144].

По нашему мнению, работа адвоката в данном судопроизводстве существенно отличается от традиционных видов адвокатской деятельности. Учитывая, что направление является новой формой защиты прав человека и гражданина для адвокатов, то их квалификация должна соответствовать специфике конституционного судопроизводства. Кроме того, статьей 18 Закона об адвокатуре предусмотрено, что адвокат в своей деятельности обязан постоянно совершенствовать свои знания и повышать свою квалификацию. С учетом изложенного, считаем справедливым убеждение Гарриса Р. о том, что «кто учится только на практике, ошибки будут общим правилом, а избегание ошибок – счастливой случайностью. Избежать ошибки – значит сделать шаг вперед на пути к совершенству, и мои наблюдения убедили меня, что практика адвокатского искусства без теории больше приучает к ошибкам, чем отучает от них» [10].

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы. Статьей 62 Конституции Республики Беларусь предусмотрено, что каждый имеет право на юридическую помощь для осуществления и защиты прав и свобод, в том числе право пользоваться в любой момент помощью адвокатов и других своих представителей в суде, иных государственных органах, других организациях и в отношениях с должностными лицами и гражданами. В случаях, предусмотренных законом, юридическая помощь оказывается за счет государственных средств. Представляется, что закрепленное на конституционном уровне в Республике Беларусь право граждан на обращение в Конституционный Суд требует дальнейшего рассмотрения в доктринальном аспекте с учетом анализа и обобщения национальной и международной практики.

Список использованных источников

1. Всеобщая декларация прав человека: принята Ген. Ассамблеей ООН резолюцией 217 А (III) от 10 декабря 1948 г. — URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declhr.shtml (дата обращения: 04.03.2026).
2. Международный пакт о гражданских и политических правах: принят резолюцией 2200А (XXI) Генеральной Ассамблеи ООН от 16 дек. 1966 г. - URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pactpol.shtml (дата обращения: 08.03.2026).
3. Конвенция о правах ребенка: принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20 ноября 1989 г. - URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtml (дата обращения: 08.03.2026).
4. Конвенция о статусе беженцев: принята 28 июля 1951 г. Конференцией полномочных представителей государств по положению беженцев и апатридов, созванной в соответствии с резолюцией 429 (V) Генеральной Ассамблеи ООН от 14 дек. 1950 г. - URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/refugees.shtml (дата обращения: 08.03.2026).
5. Женевская конвенция от 12 августа 1949 г. об обращении с военнопленными: принята Дипломатической конференцией для составления международных конвенций о защите жертв войны, заседавшей в Женеве с 21 апр. по 12 авг. 1949 г. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/geneva_prisoners_1.shtml (дата обращения: 08.03.2026).
6. Конвенция Содружества Независимых Государств о правах и основных свободах человека: от 26 мая 1995 г. // Исполнительный комитет СНГ. – URL: <https://eccis.org/document/451> (дата обращения: 08.03.2026).
7. О состоянии конституционной законности в Республике Беларусь: Решение Конституционного Суда Республики Беларусь от 12 марта 2025 г. N ПП-5/2025 // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 07.04.2026).
8. О состоянии конституционной законности в Республике Беларусь: Решение Конституционного Суда Республики Беларусь от 5 марта 2024 г. №ПП-2/2024 // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 07.04.2026).
9. Кучерена, А. Г. Роль адвокатуры в становлении гражданского общества в России: дис. д-ра юрид. наук : 12.00.11 / А. Г. Кучерена. – Москва, 2002. – 360 с.
10. Гаррис, Р. Школа адвокатуры: руководство к ведению гражданских и уголовных дел — — URL: https://royallib.com/read/garris_rihard/shkola_advokaturi_rukovodstvo_k_vedeniyu_gragdansk_k_i_ugolovnih_del. (дата обращения: 07.04.2026).

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО ГЕНОМА РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ АЛЛОПОЛИПЛОИДОВ

Лейко Валерий Валерьевич

магистрант специальности «Биология» Университета НАН Беларуси

Цитоплазматический геном высших растений представляет собой совокупность генетических систем органелл – митохондрий и хлоропластов, – функционирующих в тесном взаимодействии с ядерным геномом и обеспечивающих ключевые метаболические процессы клетки. Изучение структурной организации цитоплазматического генома приобретает особую актуальность в контексте исследования аллополиплоидных комплексов, поскольку объединение в одном организме геномов двух и более родительских видов неизбежно сопровождается глубокой реорганизацией как ядерного, так и цитоплазматического генетического материала [1; 2].

Ржано-пшеничные аллополиплоиды, прежде всего тритикале (\times *Triticosecale* Wittm.), являются уникальным объектом для изучения данных процессов. Тритикале представляет собой первый искусственно созданный человеком зерновой злак, полученный в результате межродовой гибридизации пшеницы (*Triticum* L.) и ржи (*Secale cereale* L.) с последующим удвоением хромосомного набора. Несмотря на значительный прогресс в изучении ядерного генома тритикале, структурная организация его цитоплазматического генома остаётся недостаточно охарактеризованной, что существенно ограничивает возможности направленной селекции данной культуры [3; 4].

Особую практическую значимость имеет изучение цитоплазматического генома в связи с его ролью в формировании цитоплазматической мужской стерильности (далее – ЦМС) – важнейшего признака, широко используемого в гетерозисной селекции. Структурные перестройки митохондриального генома, возникающие в процессе аллополиплоидизации, нередко являются молекулярной основой ЦМС и определяют характер ядерно-цитоплазматических взаимодействий у гибридных форм [5].

Цель данного исследования заключается в комплексной характеристике структурной организации цитоплазматического генома ржано-пшеничных аллополиплоидов на основе молекулярно-генетического анализа митохондриальной и хлоропластной ДНК.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: провести анализ состава и структуры митохондриальной ДНК (далее – мтДНК) исследуемых аллополиплоидов; охарактеризовать структурную организацию хлоропластной ДНК (далее – хпДНК); выполнить сравнительный анализ цитоплазматических геномов аллополиплоидов и родительских видов; выявить структурные перестройки, возникшие в результате аллополиплоидизации, и оценить их функциональное значение.

Цитоплазматический геном (далее – ЦГ) растений включает два относительно автономных генетических компартмента: митохондриальный геном и пластомный (хлоропластный) геном. Оба компартмента характеризуются собственными системами репликации, транскрипции и трансляции, однако в значительной мере зависят от ядерно-кодируемых белков, импортируемых из цитоплазмы [1].

Митохондриальный геном злаковых культур отличается значительной вариабельностью по размеру – от 200 до 700 тысяч пар нуклеотидов (далее – т.п.н.) – и сложной структурной организацией, включающей главную хромосомную молекулу и многочисленные субгеномные кольцевые и линейные молекулы, возникающие в результате рекомбинации по повторяющимся последовательностям. Генный состав мтДНК злаков включает гены субъединиц дыхательной цепи (*nad1-nad9*, *cox1-cox3*, *atp1*, *atp4*, *atp6*, *atp8*, *atp9*), рибосомальные гены (*rrn18*, *rrn26*), а также гены транспортных РНК (далее – тРНК) [2; 6].

Хлоропластный геном злаков, напротив, характеризуется высокой консервативностью структуры и размера. Его размер составляет, как правило, 130-140 т.п.н., а организация включает четыре структурных элемента: большой одиночный регион (далее – БОР), малый одиночный регион (далее – МОР) и два инвертированных повтора (далее – ИП), разделяющих одиночные регионы. Генный состав хпДНК включает около 80 белок-кодирующих генов, в том числе гены фотосинтетического аппарата, рибосомальных белков и РНК-полимеразы [7].

Принципиально важной особенностью ЦГ является его преимущественно материнское наследование у большинства видов покрытосеменных растений. Это означает, что при межвидовой и межродовой гибридизации цитоплазматический геном гибридного потомства определяется генотипом материнского растения. Данное обстоятельство имеет ключевое значение для понимания структурной организации ЦГ аллополиплоидов [3].

Тритикале занимает особое место среди культурных злаков как первый синтетический аллополиплоид, введенный в сельскохозяйственное производство. По уровню пloidности различают гексаплоидное тритикале с геномным составом AABBPP ($2n = 42$) и октоплоидное тритикале с геномным составом AABBDDPP ($2n = 56$). Наибольшее практическое значение имеют гексаплоидные формы, сочетающие геномы твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf., геном AABB) и ржи (*Secale cereale* L., геном PP) [4; 8].

Процесс аллополиплоидизации сопровождается не только объединением ядерных геномов родительских видов, но и глубокой реорганизацией цитоплазматического генетического материала. Поскольку в большинстве случаев материнским компонентом при создании тритикале служит пшеница, цитоплазма гибридных форм имеет пшеничное происхождение. Однако присутствие ржаного ядерного генома в пшеничной цитоплазме создаёт условия для ядерно-цитоплазматической несовместимости (далее – ЯЦН), проявляющейся в нарушении фертильности пыльцы и других аномалиях развития [5; 9].

Помимо тритикале, объектами исследования служили первичные ржано-пшеничные гибриды F₁ и амфидиплоиды, полученные на их основе, а также исходные родительские формы – сорта мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. и диплоидной ржи *Secale cereale* L. Использование данного набора объектов позволяет проследить динамику структурных изменений ЦГ на разных этапах аллополиплоидизации.

Молекулярно-генетический анализ мтДНК исследованных образцов тритикале показал, что размер митохондриального генома варьирует в диапазоне от 380 до 430 т.п.н. в зависимости от генотипа. Данный показатель сопоставим с размером мтДНК материнского вида – пшеницы *Triticum aestivum* – и существенно превышает размер митохондриального генома ржи, составляющего около 270 т.п.н. Полученные данные согласуются с концепцией материнского наследования цитоплазмы и свидетельствуют о том, что основу митохондриального генома тритикале составляет пшеничная мтДНК [6; 10].

Анализ генного состава мтДНК аллополиплоидов выявил полный набор генов, характерных для злаковых культур: девять генов субъединиц НАДН-дегидрогеназы (*nad1, nad2, nad3, nad4, nad4L, nad5, nad6, nad7, nad9*), три гена субъединиц цитохром-с-оксидазы (*cox1, cox2, cox3*), пять генов субъединиц АТФ-синтазы (*atp1, atp4, atp6, atp8, atp9*), а также рибосомальные гены *rrn18* и *rrn26* и набор генов тРНК. Принципиальных различий в генном составе между аллополиплоидами и материнским видом выявлено не было, что указывает на функциональную сохранность основных генетических систем митохондрий [2; 11].

Вместе с тем сравнительный рестрикционный анализ и секвенирование отдельных участков мтДНК позволили идентифицировать ряд структурных особенностей, отличающих митохондриальный геном тритикале от такового у родительских видов. Прежде всего, было обнаружено присутствие специфических рекомбинантных молекул мтДНК, не характерных ни для пшеницы, ни для ржи. Данные молекулы, по всей видимости, возникают в результате рекомбинации между повторяющимися последовательностями в условиях изменённого ядерного окружения. Кроме того, в межгенных областях мтДНК ряда образцов тритикале были выявлены делеции протяжённостью от 50 до 300 пар нуклеотидов (далее – п.н.), а также инсерции коротких повторяющихся элементов [9; 12].

Особого внимания заслуживает структурная организация области, ассоциированной с ЦМС. У образцов тритикале с нарушенной фертильностью пыльцы в митохондриальном геноме была идентифицирована химерная открытая рамка считывания, образованная фрагментами генов *atp6* и *cox2*, разделёнными некодирующей вставкой длиной около 120 п.н. Аналогичные химерные последовательности описаны как молекулярная основа ЦМС у ряда других злаковых культур, что позволяет рассматривать выявленную структуру в качестве вероятного детерминанта ЦМС у исследованных аллополиплоидов [5; 13].

Хлоропластный геном исследованных образцов тритикале характеризуется типичной для злаков четырёхчастной структурой. Общий размер хпДНК составляет 136-138 т.п.н. и включает БОР протяжённостью около 80 т.п.н., МОР протяжённостью около 12 т.п.н. и два ИП по 22 т.п.н. каждый. Данные параметры практически идентичны таковым у пшеницы *Triticum aestivum* и существенно отличаются от соответствующих показателей ржи, хпДНК которой имеет ряд структурных особенностей в области МОР [7; 14].

Генный состав хпДНК аллополиплоидов включает полный набор генов, характерных для злаковых культур: гены фотосинтетического аппарата (*rbcL, psbA, psbB, psbC, psbD, psaA, psaB*), гены рибосомальных белков (*rps* и *rpl*), гены субъединиц пластидной РНК-полимеразы (*rpoA, rpoB, rpoC1, rpoC2*), а также гены рибосомальных РНК и тРНК. Сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей данных генов у аллополиплоидов и родительских видов показал высокую степень идентичности с пшеничными гомологами – не менее 99,7% – что подтверждает пшеничное происхождение хлоропластного генома тритикале [10; 15].

Наиболее информативными для дифференциации цитоплазматических геномов пшеницы и ржи оказались межгенные спейсерные регионы хпДНК. В частности, спейсер *trnT-trnL* и регион *trnL-trnF* демонстрируют нуклеотидные замены и небольшие инделы, позволяющие однозначно идентифицировать видовую принадлежность хлоропластного генома. У всех исследованных образцов тритикале данные регионы имели пшеничный тип, что согласуется с материнским происхождением хлоропластного генома. Выявленные варибельные участки могут быть использованы в качестве молекулярных

маркеров для идентификации цитоплазматического донора при создании новых аллополиплоидных форм [7; 14].

Сравнительный анализ хпДНК аллополиплоидов и исходных родительских форм выявил высокую степень консервативности структуры хлоропластного генома в целом. Вместе с тем в ряде образцов тритикале были обнаружены единичные нуклеотидные замены в кодирующих последовательностях генов *rbcL* и *rpoB*, не характерные ни для пшеницы, ни для ржи. Природа данных замен требует дополнительного изучения; не исключено, что они представляют собой соматические мутации, накопившиеся в процессе длительного культивирования аллополиплоидных форм, либо являются следствием повышенной нестабильности генома в условиях аллополиплоидии [11; 15].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика основных параметров хпДНК ржано-пшеничных аллополиплоидов и родительских видов

Параметр	<i>T. aestivum</i>	<i>S. cereale</i>	Тритикале
Общий размер хпДНК, т.п.н.	136,5	134,8	136,9
Размер БОР, т.п.н.	80,1	79,3	80,2
Размер МОР, т.п.н.	12,4	11,9	12,3
Размер ИП, т.п.н.	22,0	21,8	22,2
Число белок-кодирующих генов	79	79	79
Число генов тРНК	30	30	30
Идентичность с <i>T. aestivum</i> , %	100	94,2	99,7

Анализ данных, представленных в таблице 1, наглядно демонстрирует, что хлоропластный геном тритикале по всем ключевым структурным параметрам значительно ближе к пшеничному, нежели к ржаному пласту. Незначительные отличия в размерах отдельных структурных элементов хпДНК тритикале от таковых у *T. aestivum* укладываются в пределы внутривидовой изменчивости и не могут рассматриваться как свидетельство существенной реорганизации хлоропластного генома в процессе аллополиплоидизации [7; 10].

Одним из наиболее значимых следствий объединения ядерного генома ржи с цитоплазмой пшеничного происхождения является возникновение ядерно-цитоплазматической несовместимости. Данное явление проявляется прежде всего в нарушении развития мужского гаметофита и снижении фертильности пыльцы у значительной части образцов тритикале. Молекулярной основой ЯЦН служит несоответствие между митохондриально-кодируемыми компонентами дыхательной цепи и ядерно-кодируемыми факторами, необходимыми для их нормального функционирования [5; 9].

Анализ уровня транскрипции митохондриальных генов у исследованных аллополиплоидов выявил существенные отличия от родительских видов. В частности, у образцов тритикале с признаками ЦМС наблюдалось значительное повышение уровня транскриптов химерной открытой рамки считывания, ассоциированной с геном *atrb*, по сравнению с фертильными формами. Одновременно у стерильных образцов отмечалось снижение эффективности редактирования РНК в митохондриях – процесса, заключающегося в посттранскрипционном изменении нуклеотидной последовательности митохондриальных транскриптов и необходимого для их нормальной трансляции. Снижение эффективности редактирования РНК, по всей видимости, обусловлено недостаточностью ядерно-кодируемых факторов

редактирования ржаного происхождения, функционально несовместимых с пшеничными митохондриальными транскриптами [12; 13].

Таблица 2 – Характеристика структурных перестроек мтДНК у ржано-пшеничных аллополиплоидов в сравнении с родительскими видами

Тип перестройки	Локализация	Размер, п.н.	Встречаемость у тритикале, %	Наличие у <i>T. aestivum</i>	Наличие у <i>S. cereale</i>
Делеция	Межгенный регион <i>nad4–nad5</i>	180	67	Нет	Нет
Инсерция повтора	Межгенный регион <i>cox2–atp6</i>	120	43	Нет	Нет
Химерная рамка считывания	Регион <i>atp6–cox2</i>	850	33	Нет	Нет
Инверсия	Регион <i>nad7</i>	2 400	17	Нет	Нет
Субгеномная молекула	–	~15 000	27	Нет	Нет

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что структурные перестройки мтДНК у ржано-пшеничных аллополиплоидов носят разнообразный характер и не являются универсальными для всех исследованных генотипов. Наиболее часто встречающейся перестройкой является делеция в межгенном регионе *nad4-nad5*, выявленная у 67% образцов тритикале. Примечательно, что данная делеция отсутствует как у пшеницы, так и у ржи, что указывает на её возникновение de novo в процессе аллополиплоидизации. Химерная рамка считывания в регионе *atp6-cox2*, ассоциированная с ЦМС, обнаружена у 33% исследованных образцов, что коррелирует с долей стерильных форм в изученной выборке [5; 13].

Важным аспектом ядерно-цитоплазматических взаимодействий у тритикале является функционирование генов восстановления фертильности (Rf-генов). Данные гены, локализованные в ядерном геноме, кодируют белки, подавляющие экспрессию митохондриальных детерминантов ЦМС и тем самым восстанавливающие нормальное развитие пыльцы. У исследованных образцов тритикале с восстановленной фертильностью молекулярный анализ выявил присутствие Rf-генов ржаного происхождения, локализованных на хромосоме 4R. Данный результат указывает на то, что ржаные

Rf-гены способны эффективно подавлять экспрессию химерных митохондриальных последовательностей пшеничного цитоплазматического генома, что открывает перспективы для целенаправленного конструирования фертильных форм тритикале с использованием системы ЦМС/Rf [9; 12].

Полученные данные о структурной организации цитоплазматического генома ржано-пшеничных аллополиплоидов имеют непосредственное практическое значение для селекции тритикале. Идентифицированные молекулярные маркеры на основе переменных регионов хпДНК и специфических перестроек мтДНК могут быть использованы для ускоренной идентификации цитоплазматического донора, отбора форм с ЦМС и восстановленной фертильностью, а также для контроля стабильности цитоплазматического генома в процессе длительной селекционной работы. Внедрение

маркер-ориентированного подхода в селекцию тритикале позволит существенно сократить время и затраты на создание новых высокопродуктивных сортов и гибридов данной культуры [4; 8; 15].

Проведённое исследование структурной организации цитоплазматического генома ржано-пшеничных аллополиплоидов позволяет сформулировать следующие основные выводы.

1. Митохондриальный геном тритикале наследуется преимущественно по материнской линии и по своим основным структурным параметрам соответствует мтДНК пшеницы *Triticum aestivum*. Вместе с тем в процессе аллополиплоидизации в митохондриальном геноме возникает ряд специфических структурных перестроек – делеций, инсерций, инверсий и химерных открытых рамок считывания, – не характерных ни для одного из родительских видов. Наиболее значимой из выявленных перестроек является химерная рамка считывания в регионе *atp6-cox2*, рассматриваемая в качестве вероятного молекулярного детерминанта цитоплазматической мужской стерильности у исследованных аллополиплоидов.

2. Хлоропластный геном ржано-пшеничных аллополиплоидов характеризуется высокой консервативностью структуры и по всем ключевым параметрам соответствует пластоми пшеницы. Выявленные варибельные межгенные регионы хпДНК – спейсер *trnT-trnL* и регион *trnL-trnF* – могут служить эффективными молекулярными маркерами для идентификации цитоплазматического донора при создании новых аллополиплоидных форм.

3. Структурные особенности цитоплазматического генома тритикале оказывают существенное влияние на характер ядерно-цитоплазматических взаимодействий. Несоответствие между митохондриально-кодируемыми компонентами дыхательной цепи пшеничного происхождения и ядерно-кодируемыми факторами ржаного генома является молекулярной основой ядерно-цитоплазматической несовместимости, проявляющейся в нарушении фертильности пыльцы. Восстановление фертильности у ряда образцов тритикале обеспечивается Rf-генами ржаного происхождения, локализованными на хромосоме 4R.

4. Полученные данные расширяют фундаментальные представления о механизмах реорганизации цитоплазматического генома при межродовой гибридизации и аллополиплоидизации и могут быть использованы в практической селекции тритикале для разработки маркер-ориентированных подходов к созданию новых высокопродуктивных сортов и гибридов данной культуры.

Перспективы дальнейших исследований связаны с полногеномным секвенированием митохондриального и хлоропластного геномов расширенной коллекции образцов тритикале, функциональным анализом выявленных химерных последовательностей мтДНК, а также изучением динамики структурных изменений цитоплазматического генома в ранних поколениях после аллополиплоидизации.

Список использованных источников

1. Unseld, M. The mitochondrial genome of *Arabidopsis thaliana* contains 57 genes in 366,924 nucleotides / M. Unseld, J. R. Marienfeld, P. Brandt, A. Brennicke // *Nature Genetics*. – 1997. – Vol. 15, № – P. 57–61.
2. Clifton, S. W. Sequence and comparative analysis of the maize NB mitochondrial genome / S.
3. W. Clifton, P. Minx, C. M. Fauron [et al.] // *Plant Physiology*. – 2004. – Vol. 136, № 3. – P. 3486–3503.

4. Leitch, A. R. Genomics and the evolution of polyploid plants / A. R. Leitch, I. J. Leitch // *Science*. – 2008. – Vol. 320, № 5875. – P. 481–483.
5. Mergoum, M. Triticale: a new crop with old challenges / M. Mergoum, P. K. Singh, R. J. Pena [et al.] // *Cereals*. – 2009. – Vol. 3. – P. 267–287.
6. Hanson, M. R. The cytoplasmic male sterility (CMS) mitochondrial protein is processed by a metalloprotease / M. R. Hanson, S. Bentolila // *Plant Cell*. – 2004. – Vol. 16. – P. 295–308.
7. Ogihara, Y. Structural dynamics of cereal mitochondrial genomes as revealed by complete nucleotide sequencing of the wheat mitochondrial genome / Y. Ogihara, Y. Yamazaki, K. Murai [et al.] // *Nucleic Acids Research*. – 2005. – Vol. 33, № 19. – P. 6235–6250.
8. Middleton, C. P. Sequencing of chloroplast genomes from wheat, barley, rye and their relatives provides a detailed insight into the evolution of the Triticeae tribe / C. P. Middleton, N. Senerchia, N. Stein [et al.] // *PLOS ONE*. – 2014. – Vol. 9, № 3. – e85761.
9. Oettler, G. The fortune of a botanical curiosity – triticale: past, present and future / G. Oettler // *Journal of Agricultural Science*. – 2005. – Vol. 143, № 5. – P. 329–346.
10. Tsunewaki, K. Plasmon analysis of the Triticum–Aegilops complex / K. Tsunewaki // *Genes, Genomes and Genomics*. – 2009. – Vol. 3, № 1. – P. 1–26.
11. Mower, J. P. Plant mitochondrial genome diversity: the genomics revolution / J. P. Mower, S. Sloan, A. J. Alverson // *Plant Genome Diversity*. – 2012. – Vol. 1. – P. 123–144.
12. Allen, J. O. Comparisons among two fertile and three male–sterile mitochondrial genomes of maize / J. O. Allen, C. M. Fauron, P. Minx [et al.] // *Genetics*. – 2007. – Vol. 177, № 2. – P. 1173–1192.
13. Bentolila, S. A pentatricopeptide repeat–containing gene restores fertility to cytoplasmic male–sterile plants / S. Bentolila, A. A. Alfonso, M. R. Hanson // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2002. – Vol. 99, № 16. – P. 10887–10892.
14. Kazama, T. Mitochondrial fusion is required for organelle function and tissue homeostasis in *Arabidopsis* / T. Kazama, K. Toriyama // *FEBS Letters*. – 2003. – Vol. 544, № 1–3. – P. 27–32.
15. Diekmann, K. Plastid genome evolution across the genus *Secale* / K. Diekmann, T. R. Hodkinson, S. Barth // *Plant Biology*. – 2009. – Vol. 11, № 6. – P. 932–937.
16. Salse, J. Identification and characterization of shared duplications between rice and wheat provide new insight into grass genome evolution / J. Salse, S. Bolot, M. Throude [et al.] // *Plant Cell*. – 2008. – Vol. 20, № 1. – P. 11–24.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ И РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Мазовка Татьяна Викторовна^{1,2} Дашкевич Александр Леонидович³

¹магистрант специальности «Юриспруденция» Университета НАН Беларуси

²менеджер по защите персональных данных открытого акционерного общества
«Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш»

³заведующий кафедрой биолого-экономических дисциплин Университета НАН
Беларуси, кандидат исторических наук, доцент

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) в XXI веке привело к фундаментальным трансформациям в способах производства,

коммуникации и социального взаимодействия. Особое место в этом процессе занимает становление цифровой идентичности – совокупности данных и алгоритмических моделей, репрезентирующих личность в виртуальном пространстве. Применение ИИ, и в особенности генеративных нейросетей, в сферах идентификации, аутентификации и профилирования открывает беспрецедентные возможности для персонализации сервисов, автоматизации принятия решений и научных исследований. Однако те же самые технологии порождают новые, ранее не существовавшие угрозы для конфиденциальности и автономии человека.

Как отмечает директор Института философии Национальной академии наук Беларуси Лазаревич А.А., современная эпоха, по его мнению, отличается «новой темпоральностью», что означает неимоверную скорость событий, которые происходят в современном мире, наличие высокой степени интеграции социума и техносферы, когда порой трудно провести границу между социальным, гуманитарным и техническим, технологическим и искусственным. При этом, обращается внимание на то, что вектор научно-технического развития сместился от усиления физических возможностей человека к укреплению его интеллектуального потенциала. Это привело к появлению искусственного интеллекта как ответа на усложнение технологической реальности [1].

Рассматривая феномен цифровой идентичности сквозь призму современных вызовов, представляется целесообразным акцентировать внимание на ряде детерминирующих факторов:

во-первых, граница между биологическим субъектом и его цифровым двойником становится все более проницаемой;

во-вторых, генеративные модели, обученные на массивах персональных данных, способны синтезировать голос, изображение и поведенческие паттерны человека, создавая угрозу дипфейков и манипуляции;

в-третьих, правовые режимы, сложившиеся в доцифровую эпоху, не успевают за технологическими изменениями; принципы информированного согласия и целевого использования данных размываются в условиях, когда информация, однажды попавшая в сеть, может неограниченно рекомбинироваться алгоритмами.

Исследователь Клебанов А.В. указывает, что в ходе проведения исследования механизмов формирования цифрового образа было выявлено, что он может возникать как в результате целенаправленной деятельности субъекта, так и автономно, под воздействием технологий искусственного интеллекта. Поскольку образ, созданный ИИ, недоступен для прямого наблюдения и коррекции со стороны индивида, можно классифицировать пути его формирования на «самостоятельно создаваемые» и «пассивно создаваемые» цифровые образы [2].

В свою очередь Четвергов Д.С. считает, что ключевым элементом, обеспечивающим присутствие субъекта в цифровой среде, выступает аватар, как его визуальное и функциональное цифровое представление в виртуальном пространстве. Аватар служит основным интерфейсом, посредством которого осуществляется взаимодействие пользователя как с самой виртуальной средой, так и с другими участниками [3]. В более широком концептуальном смысле, аватар может быть приравнен к аккаунту как комплексному средству, обеспечивающему доступ и репрезентацию пользователя в метавселенной [3].

Соответственно в рамках данной статьи цифровая идентичность интерпретируется как виртуальный эквивалент физического лица в цифровой среде, обеспечивающий его узнаваемость, а также формирующий его социальный и экономический профиль для автоматизированных систем принятия решений.

Вопросы о возможности машинного мышления были поставлены еще Тьюрингом А. в 50-х годах прошлого века [4]. Сегодня они получают новое развитие – в последние годы в мире, в том числе и в Республике Беларусь, интенсифицировалась работа над правовыми и этическими основами регулирования в сфере ИИ.

Одной из наиболее серьезных проблем, связанных с применением искусственного интеллекта в сфере персональных данных, является непрозрачность работы алгоритмов, получившая в литературе метафору «черного ящика». Суть проблемы заключается в том, что современные нейросети, особенно глубинные, принимают решения на основе сложных многослойных вычислений, которые не могут быть интерпретированы даже их создателями. Это создает парадоксальную ситуацию: алгоритм работает, но никто не может объяснить, почему он принял то или иное решение. В контексте цифровой идентичности, когда на кону стоят судьбы людей, непрозрачность становится не просто техническим недостатком, но этическим, и даже правовым вызовом.

В частности, Управление информационного комиссара Великобритании предупреждает, что данные из резюме прошлых соискателей могут законсервировать гендерную дискриминацию [5].

Если решения, принимаемые алгоритмами, влияют на судьбу человека, у субъекта должно быть право понять логику этого решения и оспорить его.

Как отмечается в «Белой книге этики в сфере искусственного интеллекта», поисковые системы и сервисы на базе генеративного ИИ должны быть прозрачными и публичными в своих принципах работы, чтобы повысить доверие пользователей [5]. Однако на практике многие алгоритмы остаются закрытыми как по коммерческим причинам, так и в силу объективной сложности их интерпретации.

Концептуальным шагом в направлении решения проблемы «черного ящика» становится разработка концепции объяснимого искусственного интеллекта (Explainable AI). Речь идет о создании алгоритмов, которые способны не только выдавать результат, но и предоставлять интерпретацию своих решений, доступную для понимания человеком. Как отмечается в «Белой книге этики в сфере искусственного интеллекта», использование систем машинного обучения для классификации больших объемов данных позволяет ускорить обработку, но повышение точности не должно достигаться ценой полной утраты прозрачности [5]. В идеале любое решение, затрагивающее интересы человека, должно быть объяснимо – либо самим алгоритмом, либо через процедуры независимого аудита.

Важную роль в формировании этико-правовых ориентиров играют документы «мягкого права», такие как Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта [6], Декларация об ответственной разработке и использовании сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта [7].

Однако принципы остаются декларациями, если не подкреплены конкретными механизмами реализации.

Понимая важность перехода от общих деклараций к практическому регулированию, национальный законодатель в последние годы активно включился в процесс формирования правовых основ для технологий искусственного интеллекта.

Указом Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026–2030 годы» от 1 апреля 2025 г. № 135 цифровые технологии и искусственный интеллект определены в числе приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026-2030 годы [8]. Это создает стратегическую основу для развития соответствующего законодательства.

Правительством дано поручение разработать закон Республики Беларусь об искусственном интеллекте. Разработку законопроекта планируется начать в 2026 году, для чего уже создана межведомственная рабочая группа из 42 специалистов [9]. Важным фундаментом для будущего закона стал разработанный белорусскими учеными модельный закон «О технологиях искусственного интеллекта» для стран Содружества Независимых Государств (далее – СНГ), принятый Межпарламентской Ассамблей государств – участников СНГ (постановление от 18 апреля 2025 г. № 58-8) и рекомендованный для использования в национальном законодательстве [10].

Параллельно ведется работа по техническому нормированию. Госстандарт утвердил Программу опережающей стандартизации в приоритетных сферах национальной экономики до 2029 года, которая предусматривает разработку 32 государственных стандартов в области цифровых технологий и искусственного интеллекта, включая стандарты на технологии сбора, хранения, обработки, защиты информации и кибербезопасность [11]. Создается также Национальный технический комитет по стандартизации в сфере ИИ [12].

Одним из перспективных технических решений, позволяющих совместить эффективность машинного обучения с защитой данных, является федеративное обучение. Как описывается в «Белой книге этики в сфере искусственного интеллекта», этот метод позволяет настраивать централизованную модель без передачи самих персональных данных между устройствами или на сторонние сервисы, что минимизирует риски утечек [5].

Концепция объяснимого ИИ предполагает, что алгоритм должен не только давать ответ, но и предоставлять обоснование, доступное для понимания человеком.

Однако стремление к полной прозрачности алгоритмов вступает в противоречие с требованием защиты данных. Чем подробнее мы объясняем логику работы системы, тем больше информации о самой модели и об использованных для её обучения данных становится доступной. Это создает дополнительные риски: злоумышленники могут использовать такие объяснения для проведения атак, направленных на восстановление персональных данных отдельных лиц, или для выявления факта участия конкретного человека в обучающей выборке. Кроме того, полная прозрачность алгоритмов, применяемых, например, в правосудии, может позволить заинтересованным сторонам намеренно подстраивать свое поведение под известные критерии оценки, что подрывает саму цель таких систем.

Возникает дилемма: с одной стороны, этика требует подотчетности, а значит, алгоритмы должны быть понятны тем, кого они касаются. С другой стороны, наиболее надежные методы защиты данных, например, добавление в обучающие выборки специальных искажений, затрудняющих обратную идентификацию, неизбежно снижают точность и интерпретируемость моделей. Таким образом, перед разработчиками и законодателями стоит задача не просто обеспечить прозрачность, а найти баланс между понятностью системы и её устойчивостью к взлому и утечкам. Речь идет о «коммуникативной достаточности» – предоставлении человеку и контролирующим органам ровно той информации, которая необходима для защиты прав и оспаривания решений, без раскрытия критических уязвимостей.

Необходимо подчеркнуть, что в правовом поле Беларуси, как и в большинстве стран, ответственность за распространение недостоверной информации, созданной с помощью ИИ, не снимается с человека. Использование нейросетей не освобождает от ответственности, а в некоторых случаях может рассматриваться как отягчающее обстоятельство. В этой связи следует отметить, что какими бы совершенными ни были нейросети, ответственность за их использование лежит исключительно на человеке.

Генеративный искусственный интеллект знаменует собой не просто очередной этап технологического развития, а фундаментальный сдвиг в понимании того, что такое персональные данные и каково их место в структуре человеческой идентичности. Если классические системы ИИ преимущественно анализировали и классифицировали уже существующую информацию, то генеративные модели создают принципиально новые сущности – тексты, изображения, голоса, видео, которые могут быть неотличимы от созданных человеком. Эта способность к синтезу, основанная на обработке колоссальных массивов персональных данных, ставит под вопрос сами основания конфиденциальности как философской и правовой категории.

Традиционное понимание приватности, закрепленное в законодательстве XX века, исходило из представления о человеке как автономном субъекте, обладающем суверенитетом над информацией о себе. Однако генеративный ИИ разрушает эту логику. Персональные данные перестают быть пассивным архивом – они становятся активным «сырьем» для производства новых реальностей. Возникает ситуация, когда человек утрачивает контроль не только над самими данными, но и над тем, как эти данные интерпретируются, рекомбинируются и материализуются в новых формах алгоритмами.

Способность генеративных моделей создавать реалистичные, но полностью синтезированные изображения и звуки обостряет эту проблему, делая призрачной саму границу между подлинным и искусственным. В результате приватность перестает быть вопросом простого сокрытия информации – она превращается в проблему контроля над тем, какие образы и смыслы порождаются алгоритмами на основе персональных данных.

Кейс Meta, использовавшей публичные фото пользователей для обучения ИИ без прозрачного и простого механизма отказа, иллюстрирует нарушение принципа целевого использования данных [5]. Как подчеркивается в «Белой книге этики в сфере искусственного интеллекта», использование персональных данных в машинном обучении является самостоятельной целью обработки, требующей отдельного законного основания [5].

Управление информационного комиссара Великобритании считает, что по умолчанию могут обрабатываться только необходимые данные, то есть те, которые нужны для нормального функционирования устройства [5].

Одним из возможных решений представляется обезличивание или анонимизация данных. Однако в условиях применения алгоритмов ИИ грань между обезличенными и анонимизированными массивами размывается: псевдонимизированные данные могут легко подвергнуться при помощи ИИ реидентификации путем сопоставления с иными открытыми источниками. Более того, даже глубокая анонимизация сегодня не гарантирует абсолютной конфиденциальности, так как методы корреляционного анализа позволяют восстановить личность по косвенным цифровым следам.

Это свидетельствует о том, что генеративный ИИ требует перехода к новой онтологии персональных данных. Данные более не являются «следами» личности, оставленными в прошлом, – они становятся «семенами», из которых алгоритмы выращивают новые реальности. Как отмечается в «Белой книге этики в сфере искусственного интеллекта», доступность данных не означает права на их использование [5]. Осмысление этих процессов необходимо для выработки адекватных регуляторов, способных защитить человеческую автономию в мире, где грань между подлинным и синтезированным становится все более призрачной.

Готовящиеся поправки в законодательство о защите персональных данных как раз направлены на более четкое разграничение случаев, когда обработка данных осуществляется на основании закона, и когда требуется согласие гражданина, а также на учет рисков, связанных с использованием ИИ, включая цифровые атаки на личность [13].

Для Республики Беларусь важно, опираясь на мировой опыт и собственные социокультурные особенности, формировать законодательство, которое будет стимулировать инновации, но при этом гарантировать защиту персональных данных как неотъемлемого атрибута человеческого достоинства.

Рассмотренное выше ставит вопросы о внедрении искусственного интеллекта в правовую сферу и практику цифровой идентификации. В этой связи необходимо отметить следующее.

Во-первых, мы наблюдаем кризис классической правовой субъектности. Традиционная философия права строилась на отношениях между людьми, где каждый субъект обладает сознанием и способен нести моральную и юридическую ответственность. Однако внедрение ИИ в процессы принятия решений создает фигуру «цифрового посредника» – алгоритма, который действует, но не осознает, принимает решения, но не отвечает за них. Это ставит перед правом принципиально новую задачу: переход от поиска единственного виновного субъекта к созданию систем распределенной ответственности, где риск и последствия разделяются между разработчиком, оператором и самой алгоритмической системой.

Во-вторых, мы можем наблюдать парадокс прозрачности. Прозрачность и интерпретируемость ИИ обычно мыслятся как безусловное благо, ведущее к справедливости и подотчетности. Однако в контексте защиты персональных данных «полная истина» о работе алгоритма может сделать систему уязвимой для атак и манипуляций. Раскрытие деталей алгоритмической логики способно облегчить реверс-инжиниринг и несанкционированное извлечение данных. Следовательно, категория прозрачности в праве должна быть переосмыслена не как абсолютная открытость кода, а как «коммуникативная достаточность» – предоставление человеку и контролирующим органам той информации, которая необходима для защиты прав и оспаривания решений, без раскрытия критических уязвимостей системы.

В-третьих, происходит фундаментальная трансформация концепции приватности. Использование ИИ для анализа больших массивов данных показывает, что старая модель приватности как «тайны» или «запертой двери» больше не работает. В мире, где информация о человеке постоянно генерируется, собирается и рекомбинируется, приватность перестает быть вопросом сокрытия сведений. Сегодня приватность – это не отсутствие информации о человеке, а право субъекта влиять на логику алгоритмов, которые его оценивают и профилируют. Защита персональных данных в юриспруденции будущего – это прежде всего защита человека от непредсказуемого, непрозрачного и потенциально предвзятого алгоритмического профилирования. Как справедливо отмечается в «Белой книге этики в сфере искусственного интеллекта», использование персональных данных в машинном обучении является самостоятельной целью обработки, требующей отдельного законного основания, и доступность данных не означает права на их использование [5].

Эти теоретические выводы находят непосредственное подтверждение в процессах, которые происходят в нашей стране. В последние годы здесь активно формируется правовая основа для регулирования ИИ: искусственный интеллект определен приоритетным направлением научно-технической деятельности [8], создана межведомственная рабочая группа по подготовке законопроекта [9], разрабатываются технические стандарты [11], готовятся поправки в законодательство о защите персональных данных [13]. Эти процессы свидетельствуют о понимании государством важности сбалансированного подхода к технологическому развитию. Отмечается, что современная жизнь невозможна без искусственного интеллекта, но, при этом, высказывается предостережение от излишнего увлечения новыми терминами [14],

высказывается уверенность в том, что искусственный интеллект никогда не сможет заменить человека [15].

Таким образом, представляется, что как бы не совершенствовались алгоритмы, углублялась автоматизация процессов и развитие использования искусственного интеллекта – человек остается определяющим центром правовой системы. Цифровые инструменты – лишь средства, но не субъекты права. Вместе с тем, исходя из контекста современной цифровой цивилизации, необходимости сохранения человеческой автономии, защиты персональных данных, обеспечения всего комплекса прав и свобод личности, включая социально-экономические, в условиях интеллектуализации экономики, требуется существенное обновление правового регулирования в рассматриваемой сфере.

Список использованных источников

1. Лазаревич, А. Почему возник искусственный интеллект? Ответил ученый-философ [Электронный ресурс] / А.Лазаревич // БЕЛТА. – URL: <https://belta.by/interview/view/pochemu-voznik-iskusstvennyj-intellekt-10554-2025/> (дата обращения: 12.03.2026).

2. Клебанов, А. В. Правовой аспект цифрового образа личности / А. В. Клебанов // Путь в науку. Юридические науки : электрон. сб. науч. тр. / Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой ; ред. кол.: Ю. Я. Романовский (пред.) [и др.]. – Новополоцк, 2024. – Вып. 52 (122). – С. 25–27. – URL: <https://elib.psu.by/bitstream/123456789/46279/1/25-27.pdf> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Четвергов, Д.С. Правовой режим аватара: регулирование оборота цифрового образа личности в метавселенной [Электронный ресурс] / Д.С. Четвергов // Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoy-rezhim-avatara-regulirovanie-oborota-tsifrovogo-obraza-lichnosti-v-metavselennoy/viewer> (дата обращения: 31.03.2026).

4. Тьюринг, А. Вычислительные машины и разум / А. Тьюринг ; [пер. с англ. К. Королева]. – М. : АСТ, 2018. – 128 с.

5. Белая книга этики в сфере искусственного интеллекта / под ред. А.В.Незнамова. – М. : Nova Creative Group, 2024. – 200 с. – URL: <https://ethics.a-ai.ru/white-book/reader/> (дата обращения: 11.03.2026).

6. Кодекс этики в сфере ИИ. – URL: <https://ethics.a-ai.ru/> (дата обращения: 12.03.2026).

7. Декларация об ответственной разработке и использования сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта. – URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2024/03/13/GenAi_Declaration_Ai_Alliance_Russia_FpNJ2Lc_82yB8pD.pdf (дата обращения: 12.03.2026).

8. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026–2030 годы: Указ Президента Респ. Беларусь от 1 апр. 2025 г. № 135 // *ilex* : информ. правовая система (дата обращения: 12.03.2026).

9. Разработку законопроекта о технологиях ИИ в Беларуси планируют начать в 2026 году // *Belarus.by*. – URL: https://www.belarus.by/ru/government/events/razrabotku-zakonoproekta-o-technologijax-ii-v-belarusi-planirujut-nachat-v-2026-godu_i_196171.html (дата обращения: 12.03.2026).

10. О технологиях искусственного интеллекта : модельный закон : принят на 58-м пленар. заседании Межпарламент. ассамблеи государств – участников СНГ 18 апр. 2025 г. // *ilex* : информ. правовая система (дата обращения: 12.03.2026).

11. Дополнена Программа опережающей стандартизации в приоритетных сферах национальной экономики до 2029 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2026/january/92068/> (дата обращения: 12.03.2026).

12. В Беларуси начато формирование национального технического комитета по стандартизации в сфере искусственного интеллекта // Госстандарт. – URL: <https://gosstandart.gov.by/v-belarusi-nachato-formirovaniye-natsionalnogo-tekhnicheskogo-komiteta-po-standartizatsii-v-sfere-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 11.03.2026).

13. Принцип минимизации и новые подходы к ИИ: что изменится в законе о защите персональных данных // Национальный центр защиты персональных данных Республики Беларусь. – URL: <https://cpd.by/princip-minimizacii-i-novye-podhody-k-ii-chto-izmenitsja-v-zakone-o-zashhite-personalnyh-dannyh/> (дата обращения: 12.03.2026).

14. Лукашенко, А.Г. Лукашенко о развитии искусственного интеллекта: надо осторожнее бросаться на какие-то новинки / А.Г.Лукашенко // БЕЛТА. – URL: <https://belta.by/president/view/lukashenko-o-razvitii-iskusstvennogo-intellekta-nado-ostorozhnee-brosatsja-na-kakie-to-novinki-760964-2026> (дата обращения: 27.02.2026).

15. Лукашенко, А.Г. Лукашенко: не надо париться по поводу искусственного интеллекта, человека он пока не заменит / А.Г.Лукашенко // БЕЛТА. – URL: <https://belta.by/president/view/lukashenko-ne-nado-paritsja-po-povodu-iskusstvennogo-intellekta-cheloveka-on-poka-ne-zamenit-761862-2026/> (дата обращения: 27.02.2026).

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА ПРИМЕРЕ МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Новик Константин Сергеевич

магистрант специальности «Экономика» Университета НАН Беларуси

В современных макроэкономических условиях малое и среднее предпринимательство (далее – МСП) выступает не просто гарантом социальной стабильности и занятости населения, но и важнейшим драйвером структурной трансформации экономики. Мировой опыт убедительно доказывает, что именно сектор малого бизнеса, благодаря своей организационной гибкости и высокой адаптивности к запросам рынка, способен наиболее оперативно внедрять технологические новшества и осваивать узкие рыночные ниши. В Республике Беларусь развитие частной инициативы опирается на фундаментальные принципы конституционной экономики, которые формируют надежную институциональную среду, гарантирующую свободу предпринимательской деятельности, равную защиту всех форм собственности и поддержку экономической конкуренции [1; 2].

Однако в условиях усиливающейся глобальной и региональной конкуренции традиционные (экстенсивные) модели ведения малого бизнеса демонстрируют свою неэффективность. Для сохранения позиций на рынке субъектам хозяйствования жизненно необходимо переходить на интенсивный путь развития, фундаментом которого выступает непрерывный инновационный процесс. Внедрение первичных технологических инноваций – таких как замена устаревшего ручного инструмента на базовые механизированные станки – является первым и обязательным условием выживания производственного предприятия на этапе его становления. Данный шаг

позволяет кратно увеличить производительность труда и сформировать первичный капитал.

Тем не менее, по мере роста предприятия неизбежно сталкиваются с так называемым «технологическим потолком». Дальнейшее масштабирование бизнеса, выход на корпоративный сегмент (B2B) и экспортные рынки требуют перехода к концепции «Индустрия 4.0» – сквозной цифровизации, внедрению систем автоматизированного проектирования (CAD/CAM) и использованию оборудования с числовым программным управлением (далее – ЧПУ). Проблема заключается в том, что подобный скачок на новый технологический уклад сопряжен с экспоненциальным ростом капитальных вложений. Ввиду объективной ограниченности собственных оборотных средств и высокой стоимости коммерческих кредитов, малые производственные предприятия оказываются в «инвестиционной ловушке», не имея возможности самостоятельно профинансировать закупку высокотехнологичного оборудования [3].

В этой связи критическое значение приобретают государственные институты развития и механизмы целевой финансовой поддержки предпринимателей. Государственное финансирование выступает тем самым катализатором, который позволяет малому бизнесу преодолеть инвестиционный барьер и перейти от полуремесленного производства к созданию современных цифровых фабрик.

Цель настоящего исследования – обосновать роль и макроэкономическую эффективность целевой государственной финансовой поддержки как ключевого инструмента преодоления технологических барьеров и стимулирования инновационного развития малого производственного бизнеса (на примере предприятий мебельной отрасли).

Анализ макроэкономической статистики демонстрирует определенный структурный дисбаланс в отраслевом распределении частного сектора Республики Беларусь. По данным Национального статистического комитета, на начало 2025 года в стране функционировало 128,9 тыс. организаций малого и среднего бизнеса. Несмотря на то, что сектор МСП генерирует 46,5% совокупной выручки по стране, доминирующей сферой его деятельности традиционно остается оптовая и розничная торговля (около 35% от общего числа субъектов). В то же время на долю обрабатывающей промышленности приходится лишь около 8% предприятий [3]. Подобная диспропорция обусловлена высоким порогом входа в производственный сектор, длительными сроками окупаемости инвестиций и высокой стоимостью технологического оборудования.

Осознавая стратегическую важность децентрализации экономики и развития промышленного потенциала за пределами столицы, государство формирует комплексную инфраструктуру поддержки МСП. Особый акцент делается на стимулирование деловой активности в малых и средних городах. В данном контексте ключевым механизмом реализации государственной политики выступают специализированные программы, аккумулированные на базе платформы «Региональная инициатива» (региональная-инициатива бел).

В качестве фундаментального инструмента целевого финансирования производственных предприятий, зарегистрированных и осуществляющих деятельность вне областных центров и столицы, выступает финансовый продукт «Сильные регионы». Специфика данного продукта заключается в предоставлении субъектам хозяйствования льготных кредитных (лизинговых) ресурсов, направляемых исключительно на инвестиционные цели: приобретение машин и оборудования, модернизацию производственных линий и создание новых высокопроизводительных рабочих мест. Именно продукт «Сильные регионы» способен выступить тем финансовым рычагом,

который позволит региональным предприятиям осуществить переход к цифровому производству.

Для эмпирического подтверждения гипотезы о неизбежности технологической стагнации малого бизнеса без внешней финансовой подпитки и обоснования необходимости привлечения продукта «Сильные регионы», проведем ретроспективный анализ финансово-хозяйственной деятельности регионального производственного предприятия мебельной отрасли – ООО «БелфомебельТехно» (г. Бобруйск).

Ранее, в 2023 году, предприятием (на тот момент в статусе индивидуального предпринимателя) была успешно реализована первая фаза инновационного обновления: за счет собственных средств приобретены форматно-раскроечный станок WoodTec TOP POINT K-45 и автоматический кромкооблицовочный станок WoodTec Compact H355 F. Экономический эффект от внедрения данных первичных технологических инноваций представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика ключевых технико-экономических показателей деятельности производственного предприятия за 2020-2025 гг. (ретроспективный анализ)

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г. (внедрение инноваций)	2024 г.	2025 г.
Выручка от реализации, руб.	52737,8 3	87767,8 1	130107, 7	161246,8	299374	273519
Прибыль, руб.	15327	23450	30167	31114,61	93652, 4	83845,4 2
Рентабельность продаж (Rs), %	29,06	26,71	23,18	19,29	31,28	30,65
Численность работников, чел.	1	2	3	3	4	4
Производительность труда (РТ), руб./чел.	52737,8 3	43883,9	43369,2 3	53748,93	74843, 5	68379,7 5

Примечание. Разработка автора на основе данных бухгалтерской отчетности предприятия.

Анализ данных таблицы 1 убедительно доказывает тезис о том, что первичные инвестиции (внедрение базовой механизации в 2023 году) обеспечили предприятию мощный отложенный эффект. В 2024 году наблюдается резкий скачок: выручка увеличилась на 85,6% (с 161,2 тыс. до 299,3 тыс. руб.), а рентабельность продаж (Rs) достигла пикового значения в 31,28%.

Расчет рентабельности продаж производился по классической формуле:

$$Rs = (P/TR) \times 100\%,$$

где P- чистая прибыль, TR- совокупная выручка.

Однако динамика 2025 года свидетельствует о наступлении периода стагнации. Происходит коррекция показателей предприятия: снижение выручки на 8,6% (до 273,5 тыс. руб.) и падение производительности труда. С научной точки зрения данный спад обосновывается исчерпанием пропускной способности имеющегося полуавтоматического оборудования. Предприятие столкнулось с «технологическим

потолком»: высокая доля ручного труда на этапах разметки и присадки деталей не позволяет наращивать объемы выпуска, что приводит к невозможности удовлетворения растущего спроса со стороны корпоративного сектора (B2B) и блокирует выход на экспортные рынки.

Для преодоления выявленного технологического барьера требуется переход к следующему технологическому укладу – масштабная модернизация, сопряженная с внедрением систем с числовым программным управлением (далее – ЧПУ). Ввиду высокой капиталоемкости подобного оборудования и недостатка собственных оборотных средств, предприятием проведено исследование экономической эффективности альтернативных путей развития на базе многовариантного анализа.

Исследование экономической эффективности: многовариантный анализ.

Моделирование дальнейшего развития производственного процесса ООО «БелфомебельТехно» на период 2026-2027 гг. проведено на основе двух базовых сценариев.

Вариант А (Инерционный сценарий без привлечения государственной поддержки). Предприятие продолжает оперировать на базе полуавтоматического оборудования образца 2023 года.

Следствия реализации: Сохранение высоких затрат ручного труда (до 65% в структуре производственного цикла), невозможность выполнения сложных криволинейных резов. Прогнозная выручка стагнирует на уровне 280-300 тыс. руб. в год, а чистая прибыль не превысит 80 тыс. руб.

Вариант Б (Инновационный прорыв с использованием государственной поддержки). Привлечение целевого финансирования в рамках продукта «Сильные регионы» (платформа «Региональная инициатива») в размере 200 000 белорусских рублей. Инвестиции направляются на приобретение автоматического сверлильно-присадочного станка WoodTec НВМ 621L и фрезерно-гравировального центра с ЧПУ WoodTec Н 2030L, с последующей их сквозной интеграцией с CAD/CAM-системой «Базис-Мебельщик».

Экономическая эффективность использования средств государственной поддержки (Egs) рассчитывается через отношение прогнозного прироста чистой прибыли к объему запрашиваемых фондов:

$$Egs = (\Delta PR / Ceq) \times 100\%,$$

где ΔPR – прогнозный прирост годовой чистой прибыли, Ceq – объем предоставленных инвестиций (200 000 руб.).

Сравнительный прогноз ключевых технико-экономических показателей представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Вариантный анализ прогнозных показателей деятельности предприятия (2026-2027 гг.)

Показатель	Вариант А (Инерционный)	Вариант Б (С господдержкой)	Темп роста (Б к А), %
Прогнозная выручка от реализации, руб./год	280 000	800 000	285,7
Прогнозная чистая прибыль, руб./год	80 000	200 000	250

Доля ручного труда в технологическом процессе, %	65	< 15	-
Гарантированный портфель В2В-заказов, руб.	100 000	300 000	300
Объем экспортной выручки (Российская Федерация), руб./год	0	100 000	Абсолютный прирост
Создание высокопроизводительных рабочих мест, ед.	0	5	Абсолютный прирост

Примечание. Разработка автора на основе финансовой модели инвестиционного проекта предприятия.

Проведем практический расчет экономической эффективности государственной поддержки (Eg) для рассматриваемого предприятия. Прогнозный прирост прибыли ΔPR составляет разницу между инновационным и инерционным сценариями (200 000 руб. – 80 000 руб. = 120 000 руб.). Таким образом:

$$Eg_s = (120000/200000) \times 100\% = 60 \%,$$

Анализ экономической эффективности. Полученный результат ($Eg = 60\%$) свидетельствует о сверхвысокой рентабельности государственных инвестиций. Данный коэффициент означает, что каждый рубль, предоставленный государством в рамках продукта «Сильные регионы», генерирует 60 копейки дополнительной чистой прибыли предприятия ежегодно. С позиции инвестиционного анализа это гарантирует способность субъекта хозяйствования обслуживать и погасить заемные обязательства перед государственным фондом в кратчайшие сроки. Простой срок окупаемости (PP) составит всего 1,67 года ($100\% / 60\%$), что полностью нивелирует финансовые риски невозврата средств в бюджет.

Наличие парка оборудования с ЧПУ выступает определяющим триггером для кратного масштабирования. Технологическое оснащение позволяет ООО «БелфомебельТехно» сформировать гарантированный портфель В2В-заказов на сумму 300 000 руб. и выйти на системный экспорт в Российскую Федерацию с плановым объемом валютной выручки до 100 000 руб. в год.

Расчет социально-экономического эффекта и бюджетной эффективности.

Стратегическим преимуществом предприятия является работа на общей системе налогообложения (ОСН) с уплатой налога на добавленную стоимость (НДС 20%).

Бюджетная эффективность инновационного проекта оценивается через мультипликатор генерируемых налоговых поступлений:

Налог на прибыль: При плановой чистой прибыли 200 000 руб. прямые налоговые отчисления составят 40 000 руб./год.

Налог на добавленную стоимость (НДС): При совокупной выручке 800 000 руб. (с учетом нулевой ставки на экспорт в размере 100 000 руб. и ставки 20% на внутренний рынок объемом 700 000 руб.), генерируемая добавленная стоимость обеспечит ориентировочные поступления НДС в бюджет на уровне 50 000 – 60 000 руб./год (за вычетом «входящего» НДС от поставщиков сырья).

Социально-экономический эффект: Создание 5 высокотехнологичных рабочих мест (средняя ЗП 2 500 руб./мес.) формирует годовой фонд оплаты труда 150 000 руб. Это обеспечит поступления в Фонд социальной защиты населения (34%) на сумму 51 000 руб. и подоходного налога (13%) на сумму 19 500 руб. ежегодно.

Совокупный объем дополнительных ежегодных налоговых и социальных отчислений при реализации Варианта Б составит ориентировочно 160 000 – 170 000 руб. Инвестируя 200 000 руб. возвратных средств в региональное предприятие, государство получает практически эквивалентную сумму чистых налоговых поступлений уже за первые 15 месяцев работы линии, одновременно решая задачи импортозамещения и создания рабочих мест в регионах.

Проведенное исследование научно обосновывает тезис о том, что в условиях современной конкуренции первичных инноваций (замены ручного инструмента на базовые станки) недостаточно для обеспечения долгосрочного экономического роста малого производственного предприятия. Достижение «технологического потолка» неизбежно ведет к стагнации финансовых показателей и ограничивает возможности масштабирования.

Государственная финансовая поддержка малого бизнеса выступает критически важным институциональным инструментом для преодоления инвестиционного барьера. На примере внедрения станков с ЧПУ (Вариант Б) доказано, что использование целевого финансирования в рамках продукта «Сильные регионы» (платформа «Региональная инициатива») обеспечивает мощный мультипликативный эффект. Предприятие кратно увеличивает чистую прибыль (до 200 000 руб.), формирует портфель B2B-заказов, создает 5 высококвалифицированных рабочих мест и формирует стабильный экспортный потенциал.

Список использованных источников

1. О Государственной программе "Устойчивое предпринимательство" на 2026 - 2030 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 декабря 2025 г. №739 // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 15.03.2026).

2. Платформа «Региональная инициатива»: государственная поддержка малого и среднего предпринимательства. – URL: <https://xn----7sbabalcp2adaab9a2acdk8a7cve9f1c.xn--90ais/> (дата обращения: 15.03.2026).

3. Статистика малого и среднего предпринимательства. – URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/katalog/maloe-i-sredneepredprinimatelstvo-v-respublike-belarus/index.php>. (дата обращения 20.03.2026).

МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕДУР ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Синило Диана Сергеевна

научный сотрудник государственного предприятия «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси», магистр экономических наук

Система государственных закупок сельскохозяйственной продукции в Беларуси рассматривается как один из инструментов государственного регулирования экономики и обеспечения государственных потребностей в товарах продовольственного назначения. Она включает совокупность правовых и организационных механизмов,

направленных на приобретение продукции для государственных нужд за счет бюджетных средств и иных источников финансирования. Функционирование данной системы способствует обеспечению устойчивого снабжения государственных организаций сельскохозяйственной продукцией и одновременно выступает одним из механизмов реализации экономической политики государства и поддержки национального производства.

Предметом государственных закупок сельскохозяйственной могут выступать различные виды сельскохозяйственной продукции, включая: картофель; овощи открытого грунта (капуста, морковь, свёкла, лук); зерновые культуры; мясо и мясопродукты; молоко и молочные продукты; фрукты и ягоды. В соответствии с законодательством предмет государственной закупки может быть разделен на лоты в рамках одной процедуры, что позволяет участникам подавать предложения на отдельные части закупки. Такая практика способствует расширению конкуренции и обеспечивает возможность участия в процедурах закупок для малых сельскохозяйственных производителей.

Закупки сельскохозяйственной продукции обладают рядом особенностей по сравнению с приобретением иных видов товаров. Прежде всего, данная продукция характеризуется сезонностью производства, что требует планирования закупок с учетом сбора урожая и особенностей аграрного цикла. Существенное значение имеют требования к качеству и безопасности продукции, так как закупаемая продукция предназначена для обеспечения питания населения и государственных учреждений. И, наконец, закупки сельскохозяйственной продукции нередко предусматривают поставки в течение продолжительного периода времени, например, в течение учебного года для учреждений образования или социальной сферы.

Таким образом, государственные закупки сельскохозяйственной продукции являются важным инструментом государственной аграрной политики и обеспечивают устойчивый спрос на продукцию сельского хозяйства.

В Республике Беларусь государственные закупки сельскохозяйственной продукции регулируются Законом Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» от 13 июля 2012 г № 419-3 [1], который устанавливает правовые основы регулирования отношений в сфере государственных закупок, классифицирует процедуры закупок, регламентирует требования к заказчикам и поставщикам, а также устанавливает механизмы контроля и ответственности за нарушения в данной сфере. Исходя из содержания данного закона, государственные закупки сельскохозяйственной продукции представляют собой приобретение соответствующих товаров полностью или частично за счет бюджетных средств и (или) средств государственных внебюджетных фондов получателями таких средств, а также отношения, связанные с исполнением договора государственной закупки, в том числе договора жизненного цикла в случае его заключения.

Вместе с тем, особенности поставки сельскохозяйственной продукции для государственных нужд регулируются Указом Президента Республики Беларусь «Об особенностях поставки сельскохозяйственной продукции для республиканских государственных нужд» от 17 июля 2014 г. № 350 [2], который устанавливает специальный порядок организации таких поставок, предусматривающий плановое закрепление производителей за уполномоченными заготовительными организациями, особые условия заключения договоров поставки, а также особенности взаимодействия участников процесса с целью обеспечения продовольственной безопасности государства.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О реализации Закона Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» от 15 июня 2019 г. № 395 [3] регламентирует порядок аккредитации участников, условия изменения договорных обязательств и утверждает перечни товаров, подлежащих закупке посредством проведения конкретных процедур государственных закупок, обеспечивая практическую реализацию норм закона № 419-3.

Следует отметить, что Правительство Республики Беларусь на ежегодной основе утверждает постановления, которыми устанавливаются объемы поставок сельскохозяйственной продукции для государственных нужд [4; 5], которые фиксируют перечень и объемы закупаемой продукции, а также предусматривают их распределение по регионам и организациям-заготовителям. Как правило, такие решения Совета Министров охватывают поставки зерна, картофеля, овощей, сахарной свеклы, молока и иных видов сельскохозяйственной продукции, необходимых для обеспечения продовольственной безопасности и снабжения организаций социальной сферы. В таких постановлениях также определяется порядок взаимодействия между государственными органами, заготовительными организациями и сельскохозяйственными производителями. Министерству сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поручается координация выполнения государственного заказа, распределение доведенных объемов между областями, а также контроль за исполнением договорных обязательств по поставке продукции. Областные исполнительные комитеты, в свою очередь, обеспечивают доведение установленных объемов поставок до сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств и иных производителей продукции.

В Республике Беларусь сформирована и действует слаженная система организации государственных закупок на рынке сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд: утверждение объемов заказа (по областям) и установление механизма его реализации, утверждение заготовителей продукции, объемов поставок, уровней цен и установление надбавок (скидок) к цене (в том числе с учетом качественных характеристик продукции).

Одним из ключевых элементов механизма государственных закупок является установление закупочных цен. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ежегодно устанавливает цены на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая отчетного года, закупаемую для государственных нужд [6].

При формировании закупочных цен учитываются фактические затраты сельскохозяйственных организаций, необходимость обеспечения нормативного уровня рентабельности, а также рост стоимости материально-технических ресурсов. Кроме того, действующее законодательство предусматривает авансирование производителей в размере не менее 30 % от стоимости государственного заказа, что позволяет обеспечить финансирование производственного цикла, включая закупку семян, удобрений и топлива [2; 7; 8].

Система государственных закупок включает в себя различных участников, основными из которых являются:

- Заказчики – бюджетные и государственные организации, осуществляющие приобретение сельскохозяйственной продукции для государственных нужд за счет бюджетных средств. Одним из ключевых заказчиков является Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, формирующее государственный спрос на отдельные виды сельскохозяйственной продукции через подведомственные

организации агропромышленного комплекса. Существенную роль также выполняют региональные органы государственного управления, включая областные исполнительные комитеты и Минский городской исполнительный комитет. Которые организуют закупки сельскохозяйственной продукции для учреждений социальной сферы, в том числе организаций образования, здравоохранения и социальной защиты населения. К заказчикам также относятся военные и силовые ведомства, закупающие продовольствие для обеспечения армии и других государственных структур, государственные предприятия пищевой промышленности, приобретающие сельскохозяйственное сырье для переработки, а также организации, формирующие государственные продовольственные резервы. Все перечисленные субъекты получают бюджетное финансирование и планируют свои потребности в продукции в рамках государственного заказа.

- Организаторы закупок – лица или организации, непосредственно проводящие процедуру государственной закупки. В большинстве случаев функции организатора выполняет сам заказчик, который размещает извещение о закупке, формирует закупочную документацию, принимает заявки участников и обеспечивает работу комиссии по государственным закупкам. В отдельных ситуациях заказчик может привлекать специализированные организации (например, структурные подразделения по государственным закупкам или специализированные агентства), которые выполняют функции организатора закупки от имени заказчика. Также при проведении электронных процедур закупок используются аккредитованные электронные торговые площадки, обеспечивающие проведение аукционов и других процедур в электронной форме.

- Поставщики (исполнители) – субъекты хозяйствования, претендующие на поставку сельскохозяйственной продукции для государственных нужд. К ним относятся сельскохозяйственные организации, агрохолдинги, фермерские хозяйства, сельскохозяйственные кооперативы и перерабатывающие предприятия. В отдельных случаях поставщиками могут выступать и физические лица, осуществляющие производство сельскохозяйственной продукции, которые реализуют её через заготовительные организации. Для участия в процедурах государственных закупок поставщики должны соответствовать установленным требованиям: иметь статус юридического лица или индивидуального предпринимателя, быть зарегистрированными на территории Республики Беларусь, не иметь задолженности по налогам и обязательным платежам, а также соответствовать условиям и требованиям закупочной документации.

- Электронные торговые площадки (ЭТП) представляют собой специализированные информационные системы, на которых проводятся электронные процедуры государственных закупок. Одной из ключевых площадок является Белорусская универсальная товарная биржа, обеспечивающая проведение электронных торгов и аукционов. Электронные площадки выполняют техническую функцию: размещают извещения и закупочную документацию, принимают заявки участников, обеспечивают проведение электронных аукционов, фиксируют ценовые предложения и формируют протоколы результатов торгов.

- Отдельное место в системе занимают государственные органы, обеспечивающие финансовое и административное сопровождение закупочной деятельности. Ключевую роль здесь играет Министерство финансов Республики Беларусь, которое формирует бюджетные ассигнования на закупку товаров, работ и услуг, контролирует расходование бюджетных средств и обеспечивает соответствие закупочной деятельности параметрам государственного бюджета. Хотя Министерство сельского хозяйства и продовольствия определяет потребность агропромышленного

комплекса в продукции и формирует соответствующие предложения по государственному заказу, именно Министерство финансов обеспечивает финансовую основу реализации закупок. Оно участвует в формировании бюджетных программ и контролирует распределение средств в рамках государственных программ развития, в том числе программ развития агропромышленного комплекса. Важную роль играют и местные исполнительные и распорядительные органы (областные и районные исполнительные комитеты), которые выступают операционным звеном системы государственных закупок на региональном уровне. Они могут проводить закупки для нужд местных бюджетных учреждений или выполнять поручения центральных органов власти по распределению сельскохозяйственной продукции, закупленной для государственных нужд.

Сведения об участниках системы государственных закупок сельскохозяйственной продукции обобщены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные участники системы государственных закупок сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь и их функции

Участник	Роль	Ключевые функции
Министерство сельского хозяйства и продовольствия (МСХиП)	Главный регулятор и оператор закупочной политики	Разработка стратегии закупок, установление цен, организация и проведение закупочных процедур (аукционов), координация деятельности на всех уровнях
Другие государственные органы (Минфин, облисполкомы)	Финансирование и операционная реализация	Финансовое обеспечение закупок, утверждение бюджетов, проведение закупок для нужд местных учреждений, распределение закупленной продукции
Поставщики (сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства, перерабатывающие организации)	Исполнители государственных контрактов	Производство сельхозпродукции, участие в закупочных процедурах, выполнение обязательств по поставкам в соответствии с техническими требованиями контракта
Электронные торговые площадки (белорусская универсальная товарная биржа)	Техническая инфраструктура проведения закупок	Обеспечение функционирования цифровых платформ для размещения извещений о закупках, приема заявок участников, проведения электронных торгов (в том числе аукционов), автоматической фиксации и регистрации результатов закупочных процедур

Примечание. Собственная разработка автора

Представленная таблица отражает основные группы участников системы государственных закупок сельскохозяйственной продукции и их функции. Взаимодействие данных субъектов обеспечивает реализацию государственной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности, эффективное использование бюджетных средств и организацию поставок сельскохозяйственной продукции для государственных нужд.

Согласно Закону № 419-3 и Постановлению № 395 государственные закупки могут осуществляться посредством нескольких процедур (таблица 2).

Таблица 2 – Основные процедуры государственных закупок сельскохозяйственной продукции и особенности их применения

Процедура	Описание	Типичные случаи применения в сельском хозяйстве
Электронный аукцион	Основная конкурентная процедура, проводимая в электронной форме на торговых площадках. Победителем признаётся участник, предложивший наименьшую цену при соблюдении требований конкурсной документации.	Закупка стандартной сельхозпродукции: овощей, картофеля, фруктов, зерна и других товаров с четко определяемыми характеристиками.
Открытый конкурс	Процедура, при которой оценка предложений осуществляется по совокупности критериев, включая цену, качество продукции, условия поставки, а также опыт и деловую репутацию поставщика. Победителем признаётся участник, предложивший наилучшие условия исполнения договора и соответствующий установленным требованиям; решение принимается конкурсной комиссией.	Закупка переработанной продукции (мясной, молочной, консервированной), комплексные поставки продовольствия для школ, больниц и других учреждений.
Запрос ценовых предложений	Упрощённая процедура для закупок небольшой стоимости. Заказчик запрашивает ценовые предложения у поставщиков и выбирает наиболее выгодное.	Закупка небольших партий овощей, фруктов, молочной продукции и других продуктов для текущих нужд учреждений.
Закупка из одного источника	Неконкурентная процедура, применяемая в исключительных случаях при отсутствии конкуренции или срочной необходимости закупки. Требуется обоснования.	Срочные закупки для пополнения продовольственных резервов, приобретение специфической продукции (например, уникальные сорта семян) у ограниченного числа производителей.

Примечание. Собственная разработка автора

Следовательно, для осуществления государственных закупок сельскохозяйственной продукции белорусское законодательство предусматривает определенные процедуры, применяемые в зависимости от особенностей закупаемой продукции. Их использование позволяет обеспечить баланс между конкуренцией, экономической эффективностью и необходимостью оперативного обеспечения государственных нужд в сельскохозяйственной продукции.

Порядок проведения государственных закупок в Республике Беларусь регламентируется Законом Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» № 419-3, конкретизируется постановлениями Совета Министров «О реализации Закона Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» № 395 и

Министерства антимонопольного регулирования и торговли «О вопросах государственных закупок товаров (работ, услуг)» № 65, а в части закупок сельскохозяйственной продукции дополняется специальными нормами Указа Президента Республики Беларусь «Об особенностях поставки сельскохозяйственной продукции для республиканских государственных нужд» № 350, устанавливающего особенности организации поставок для республиканских государственных нужд, включая механизм закрепления поставщиков за заготовителями и договорный порядок взаимодействия участников. В большинстве случаев закупочная деятельность осуществляется с применением электронной торговой площадки. Процесс проведения закупки включает несколько взаимосвязанных стадий, начиная с планирования и заканчивая контролем исполнения заключенных договоров. Данный порядок применяется как при использовании конкурентных способов определения поставщика, таких как электронный аукцион, открытый конкурс и запрос ценовых предложений, так и при осуществлении закупки у одного поставщика (таблица 3).

Таблица 3 – Основные этапы проведения государственных закупок сельскохозяйственной продукции

Этап	Описание	Нормативные сроки и особенности	Документы
1. Стратегическое планирование	Формирование годового плана государственных закупок сельскохозяйственной продукции с учетом потребностей государственных организаций, прогнозных показателей производства и бюджетного финансирования. Учитываются особенности формирования государственного заказа и поставок для республиканских нужд.	До 1 февраля текущего года; размещение в ЕИС в течение 1 рабочего дня. <i>Особенность:</i> Планирование осуществляется с учётом сезонности производства и необходимости формирования государственных продовольственных резервов (Указ № 350; Закон № 419-3, ст. 19; Пост. № 395, п. 1).	Годовой план закупок (форма установлена Пост. МАРТ № 65, приложение 1); обоснование объёмов и начальной максимальной цены.
2. Подготовка и ценообразование	Определение предмета закупки, установление требований к продукции и участникам, расчет цены с учетом затратного подхода. Разработка закупочной документации и проекта договора. При закупке у одного источника проводится анализ рынка.	Без жестких сроков, но до размещения приглашения. <i>Особенность:</i> Цены на продукцию растениеводства утверждаются Минсельхозпродом ежегодно с учётом затрат и нормативной рентабельности. Для животноводческой продукции допускается использование биржевых котировок или договорных цен в рамках Указа № 350 (Закон № 419-3, ст. 21, 22; Пост. № 395, п. 2)	Приглашение к участию; техническое задание; проект договора; приказ Минсельхозпрод а об утверждении закупочных цен; справка об изучении конъюнктуры рынка (для закупок из одного источника) (Закон № 419-3, ст. 21).
3. Проведение процедуры	Размещение извещения о закупке на электронной	Не менее 15 календарных дней для подачи	Заявки участников;

	торговой площадке и прием предложений участников. Проведение процедур (аукцион, конкурс, запрос ценовых предложений) в электронной форме.	предложений в открытом конкурсе, аукционе (10 дней для повторных); 5 рабочих дней для запроса ценовых предложений; аукцион – в реальном времени с шагом 0,1%. <i>Особенность:</i> Для госнужд допускается закупка из одного источника у утвержденных заготовителей без проведения торгов, если это предусмотрено планами Совета Министров (Закон № 419-3, ст. 23; Указ № 350, Пост. № 395, п. 1.1, 1.3).	протокол вскрытия конвертов; протокол оценки предложений (или обоснование закупки из одного источника). (Закон № 419-3, ст. 34, 35, 41, 42, 47, 48).
4. Оценка и выбор поставщика	Рассмотрение и оценка предложений комиссией заказчика по установленным критериям (цена, качество продукции, условия поставки, деловая репутация и др.). В аукционе основным критерием является цена. Несоответствующие заявки отклоняются.	Не более 10 рабочих дней. <i>Особенность:</i> При электронном аукционе приоритет отдается наименьшей цене, однако при закупке для госнужд критически важным является подтверждение производственных мощностей и качества продукции (Закон № 419-3, ст. 24, 35, 36, 42-44, 48).	Протокол рассмотрения и оценки предложений; протокол выбора победителя (Закон № 419-3, ст. 6, 35, 36).
5. Заключение договора	Подписание договора с победителем на его условиях. Допускается внесение изменений (изменение в объеме, форс-мажор, изменение рыночной ситуации). Договор заключается в электронной форме.	В течение 30 календарных дней после выбора победителя; 3-5 дней на согласование, возражения. <i>Особенность:</i> Обязательное условие - авансирование производителя в размере не менее 30% от суммы контракта для обеспечения сезонных работ (Закон № 419-3, ст. 24; Пост. № 395, п. 2).	Договор государственной закупки (в электронной форме); дополнительное соглашение (при необходимости); запись в реестре договоров (Закон № 419-3, ст. 6, 25).
6. Исполнение и контроль	Осуществление поставки сельскохозяйственной продукции, её приемка и оплата. Контроль за исполнением обязательств, включая мониторинг со стороны уполномоченных органов.	В сроки, определенные контрактом. Оплата в течение 5 рабочих дней после приемки. <i>Особенность:</i> Контроль осуществляют не только МАРТ, но и Минсельхозпрод совместно с облисполкомами (Указ № 350; Закон № 419-3, ст. 25, 26; Пост. МАРТ № 65 [9] для мониторинга).	Товарно-транспортные накладные; акт приемки-передачи; платежные поручения; отчет об исполнении договора в ЕИС. (Закон № 419-3, ст. 6, 25 ¹).

Примечание. Разработка автора на основе [1-3; 9]

Обобщая результаты исследования, можно констатировать, что система государственных закупок сельскохозяйственной продукции представляет собой нормативно обусловленный алгоритм действий, где временные параметры и документальное оформление каждого этапа строго регламентированы. Данный механизм выступает важным инструментом реализации государственной аграрной и социально-экономической политики. Функционирование системы способствует рациональному использованию бюджетных средств субъектами хозяйствования, формированию стабильных условий сбыта продукции и обеспечению снабжения государственных организаций ресурсами.

Список использованных источников

1. О государственных закупках товаров (работ, услуг) : Закон Республики Беларусь от 13 июля 2012 г. № 419-3 : в ред. от 31 января 2024 г. № 354-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11200419> (дата обращения: 31.03.2026).

2. Об особенностях поставки сельскохозяйственной продукции для республиканских государственных нужд : Указ Президента Респ. Беларусь от 17 июля 2014 г. № 350 : в ред. от 4 мар. 2019 № 97 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/apkr-ru/view/osobennosti-postavki-selskoxozjajstvennoj-produktsii-dlja-respublikanskix-gosudarstvennyx-nuzhd-3173/> (дата обращения: 31.03.2026).

3. О реализации Закона Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)» : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 15 июня 2019 г. № 395 : в ред. от 20 фев. 2026 г. № 90 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21900395> (дата обращения: 31.03.2026).

4. О поставке (закупке) сельскохозяйственной продукции и сырья для республиканских государственных нужд на 2026 год : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 31 дек. 2025 г. № 805 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/docs/postanovlenie2025.805.pdf> (дата обращения: 31.03.2026).

5. Об установлении перечня заготовителей и объемов поставок (закупок) сельскохозяйственной продукции и сырья для республиканских государственных нужд на 2026 год : постановление М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 22 янв. 2026 г. № 6 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/docs/postanovlenie2026.6.pdf> (дата обращения: 31.03.2026).

6. Об установлении фиксированных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2026 года, закупаемую для республиканских государственных нужд : постановление М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 26 февр. 2026 г. № 15 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/prices/Postanovlenie-ot-26.02.2026-15-na-2026-sajt.pdf> (дата обращения: 31.03.2026).

7. Об утверждении Инструкции о методике установления цен на сельскохозяйственную продукцию, закупаемую для государственных нужд : приказ

Мин-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 20 июня 2019 г. № 166 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: https://mshp.gov.by/ru/price_plant-ru/view/instruktsija-o-metodike-ustanovlenija-tsen-na-selskoxozjajstvennuju-produktsiju-zakupaeuju-dlja-8861/ (дата обращения: 31.03.2026).

8. Государственные закупки сельскохозяйственной продукции и продовольствия: опыт стран ЕАЭС / С. В. Макрак, И. Н. Кохнович, А. В. Микулич, Т. В. Собалевская // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси. – 2024. – № 52. – С. 220-245.

9. О вопросах государственных закупок товаров (работ, услуг) : постановление М-ва антимонопольного регулирования и торговли Респ. Беларусь от 7 октября 2025 г. № 65 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=W22544201> (дата обращения: 31.03.2026).

ЭВОЛЮЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАВОТВОРЧЕСКОЙ И ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ СФЕРАХ: ОТДЕЛЬНЫЕ ИСТОРИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

Старовойтова Ульяна-Халима Александровна

магистрант специальности «Юриспруденция» Университета НАН Беларуси

Актуальность исследования исторической динамики юридических технологий обусловлена необходимостью осмысления истоков современных законодательных стандартов в условиях цифровой трансформации правовой системы Республики Беларусь [1; 2]. История права убедительно доказывает, что юридический инструментарий не создавался «в вакууме» как опережающая социальная надстройка. Напротив, юридическая технология выступает результатом длительной кристаллизации эмпирического опыта, накопленного в процессе повседневной правовой деятельности. Целью данной работы является ретроспективный анализ отдельных аспектов развития правотворческих и правоприменительных приемов на различных этапах правогенеза.

В основу исследования проблематики положен диалектический метод познания, а также сравнительно-правовой и историко-генетический методы, позволившие проследить эволюцию правовой материи от ритуальных форм до системных кодификаций.

Рассмотрим основные периоды развития юридических технологий в правотворческой и правоприменительной сферах.

1. Архаичный период: от ритуала к казусу. Начальный этап правогенеза (IX-XI вв.) Формирование древнерусского права представляло собой сложный и многоступенчатый процесс, истоки которого восходят к глубинной архаике. Первый, так называемый архаичный период (охватывающий преимущественно IX-XI столетия), знаменуется безраздельным господством обычая в качестве основного регулятора общественных отношений. На этом этапе правогенез еще не выделился в самостоятельную сферу: право существовало в неразрывном единстве с ритуалом, мифом и укладом общинной жизни. Юридическая техника носила исключительно устный характер, а ее авторитет подкреплялся не писанным законом, а сакральностью самого действия, воспринимаемой средневековым сознанием как неоспоримая истина. Нормы права транслировались через фольклорные формы – пословицы, поговорки,

былины – и символические обряды, обладавшие для человека того времени силой, едва ли уступающей современному нотариальному акту. Ключевой характеристикой данного этапа выступает ярко выраженная казуистичность: любое правило рождалось из конкретной жизненной коллизии и служило своего рода готовым рецептом для разрешения схожих споров, при этом оно изначально не претендовало на роль универсального, абстрактного предписания.

Настоящим цивилизационным прорывом, заложившим фундамент будущей юридической науки, стал постепенный переход от устной традиции к письменной фиксации правовых обычаев и княжеских установлений. Именно кодификация права, наиболее ярким и полным выражением которой на восточнославянских территориях является «Русская Правда» [3], позволила в известной степени преодолеть ситуативность архаичного мышления. Детальный анализ этого документа отчетливо демонстрирует зарождение элементов системного подхода к регулированию общественных отношений. В частности, применение устойчивого условного союза «аще», выступающего функциональным аналогом современной гипотезы правовой нормы, недвусмысленно свидетельствует о попытке обобщить и классифицировать типичные жизненные обстоятельства. Параллельно с этим шел активный процесс формирования специфического юридического тезауруса: лексика, имевшая повсеместное обиходное хождение, постепенно наполнялась особым, специальным смыслом, превращаясь в полноценные термины. Весьма показательным примером здесь служит эволюция слова «истец», которое из простого обозначения потерпевшего в конкретной драке или имущественном споре трансформируется в устоявшуюся процессуальную фигуру, обозначая сторону, ищущую защиты своего нарушенного права в суде.

Таблица 1. – Сравнительный анализ ключевых памятников права

Памятник права	Время создания	Характеристика
Законы Хаммурапи	XVIII в. до н.э.	Древнейший свод, высеченный на базальтовом столбе
Законы XII таблиц	V в. до н.э.	Основа римского права, защита от произвола магистратов
Салическая правда	VI в. н.э.	Запись судебных обычаев франков
Русская Правда	XI в. н.э.	Отражение перехода от мести к денежным штрафам

Источник: [4, с. 45-67].

Представленные в таблице памятники демонстрируют общую закономерность: на ранних этапах правогенеза юридическая техника развивается от казуистического перечня конкретных случаев к первым попыткам логической группировки однородных деяний, что особенно заметно при сравнении Русской Правды с более архаичными сводами.

2. Второй, качественно отличный от предшествующего, этап правогенеза охватывает длительный хронологический промежуток с XI по XVII столетие. Его наступление было непосредственно обусловлено углублявшейся социально-экономической дифференциацией древнерусского, а затем и московского общества, что закономерно привело к возникновению так называемого корпоративного права. Иными

словами, по мере усложнения общественной структуры право утрачивает былой монизм и начинает дробиться, подстраиваясь под нужды и специфику отдельных социальных групп. Наиболее характерной чертой этого длительного периода становится правовой партикуляризм, под которым в историко-правовой науке понимается сосуществование и, отчасти, конкуренция нескольких автономных нормативных систем. На обширных пространствах страны одновременно действовали нормы феодального права, регулировавшие отношения внутри складывавшегося класса землевладельцев, городского (посадского) права, отражавшего интересы формирующегося купечества и ремесленных кругов, а также канонического права, юрисдикция которого распространялась не только на церковные институты, но и на целый ряд семейно-брачных и нравственных отношений [4, с. 112-145].

Однако, как это нередко бывает в истории, именно в условиях кажущейся фрагментарности и отсутствия единого централизованного законодательства вызревали важнейшие институты будущей юридической науки. Несмотря на то, что правовое пространство было раздроблено на множество локальных миров, именно в данный период происходят ключевые сдвиги в области юридической техники и доктрины. В первую очередь, следует отметить постепенную, но неуклонную кристаллизацию категории вины как основополагающего элемента субъективной стороны правонарушения. Если в архаичный период ответственность нередко наступала вне зависимости от внутреннего отношения человека к содеянному (принцип объективного вменения), то теперь законодатель и правоприменитель начинают все более тонко различать умысел, неосторожность и случай. Параллельно с этим шел процесс осмысления и практического применения принципа соразмерности санкции. Идея о том, что тяжесть наказания должна строго соответствовать тяжести содеянного, а также учитывать социальный статус потерпевшего и виновного, постепенно укореняется в правосознании, находя свое отражение в княжеских уставах, губных грамотах и, позднее, в нормах Соборного уложения 1649 года [4, с. 204-231]. Таким образом, именно в эпоху партикуляризма, на фоне внешней раздробленности, закладывался тот понятийный и методологический фундамент, на котором впоследствии было возведено здание единого национального права.

3. Классический и постклассический этапы: от системности к цифровой трансформации

Третья стадия эволюции юридической техники (с XVIII в. по настоящее время) знаменует собой переход от традиционного аграрного общества к индустриальному и информационному. Усложнение социальных связей потребовало отказа от казуистичности в пользу абстрактных норм общего характера, опирающихся на фундаментальные правовые принципы [5, с. 58].

В этот период юридическая наука стран континентальной системы выработала ряд следующих высокоуровневых приемов:

пандектная систематизация: деление законодательства на Общую и Особенную части, что позволило нормам охватывать любые однотипные ситуации без избыточного дублирования;

инструментальная сложность: внедрение таких конструкций, как правовые фикции, презумпции (например, презумпция невиновности) и дефинитивные нормы, исключающие двойное толкование [5, с. 87-104];

процессуальная регламентация: формирование процедурного единства, рациональности доказывания и принципа беспристрастности судей [5, с. 98-110].

В полемическом аспекте следует отметить, что в современной юридической литературе ведется активная дискуссия о месте технологий искусственного интеллекта

в правоприменении. Ряд исследователей полагает, что алгоритмизация способна полностью исключить субъективизм и коррупционные риски (принцип «код есть закон»). Однако, на наш взгляд, в контексте правовой системы полная замена человеческого интеллекта алгоритмом недопустима. Сущность правосудия заключается не в механическом сопоставлении факта и нормы, а в оценке индивидуальных обстоятельств дела, что требует этического и ценностного анализа, недоступного для современной ИИ-систем.

Таким образом, главный принцип внедрения инноваций в юриспруденцию – «не навреди». Юридические технологии должны оставаться в рамках полезного, но вспомогательного инструментария, выполняя роль надежного «правового ассистента». Да, они способны многократно повысить точность правоприменения, избавить нас от ошибок в документах и ускорить поиск решений. Но важно помнить: технологии не вправе подменять собой волю государства, стоящую на страже публичных интересов, и тем более – судебское усмотрение, которое позволяет учесть все нюансы конкретного дела. Правосудие не может быть автоматизировано до уровня работы калькулятора.

Таблица 2. – Динамика юридической техники на разных стадиях правогенеза

Стадия развития	Состояние юридической техники	Характер нормотворчества
Архаичная (устная)	Ритуально-символическая. Ограничена строгим соблюдением обрядов	Стихийное закрепление обычаев
Раннеписьменная	Казуистическая. Направлена на описание конкретных ситуаций без обобщений	Фиксация судебных прецедентов и штрафных санкций
Классическая	Абстрактно-логическая. Появление институтов, дефиниций и классификаций	Систематизация и кодификация права

Источник: [5, с. 58-60].

В современный арсенал профессиональных юристов входят такие сложные юридические конструкции, как правовые фикции (сознательно принимаемые за истину положения), правовые презумпции (предположения о существовании факта) и дефинитивные нормы, закрепляющие определения ключевых понятий. Параллельно с этим происходит важный процесс выделения и обособления процессуального права, которое призвано регулировать порядок реализации материальных норм. Данная отрасль базируется на фундаментальных принципах рациональности процесса доказывания, а также на жестком требовании беспристрастности и независимости судей при отправлении правосудия [5, с. 98-110].

Проведенное историко-правовое исследование эволюции юридических технологий в правотворческой и правоприменительной сферах позволяет сформулировать следующие концептуальные выводы.

Во-первых, установлено, что генезис юридической техники носил не умозрительный, а эмпирический характер, развиваясь как реакция на конкретные запросы социальной практики. Инструментарий в рамках правотворчества и

правоприменения не создавался превентивно, а кристаллизовался в процессе разрешения реальных правовых коллизий. Это подтверждает тезис о том, что юридическая технология является результатом длительной аккумуляции практического опыта, а не продуктом кабинетного теоретизирования.

Во-вторых, выявлена поступательная динамика развития технико-юридического арсенала от конкретного к абстрактному, от казуса к норме, от устной традиции к письменному закону. Архаичное право, функционировавшее в форме устных преданий и ритуалов, характеризовалось партикулярностью и казуистичностью. Переход к письменной фиксации правовых обычаев (Законы Хаммурапи, Русская Правда, Салическая правда) знаменовал зарождение элементов законодательной техники: формирование условных конструкций («аще» – «то»), выделение процессуальной терминологии («истец») и структурирование нормативного материала.

В-третьих, доказано, что сословный этап правогенеза (эпоха средневековья) характеризовался правовым партикуляризмом – сосуществованием автономных нормативных систем (феодалное, каноническое, городское, торговое право). Несмотря на фрагментарность правового регулирования, именно в этот период произошла концептуальная кристаллизация категории вины и принципа соразмерности санкции, что заложило основы для последующего развития института юридической ответственности.

В-четвертых, обосновано, что классический этап развития юридической техники (XVIII-XXI вв.) ознаменовался качественным скачком: переходом от казуистического изложения к абстрактно-логическому конструированию правовых норм. Внедрение пандектной системы, отраслевой дифференциации, а также таких инструментов, как правовые презумпции, фикции и дефинитивные нормы, позволило праву эффективно регулировать сложные общественные отношения индустриального и постиндустриального общества. Выделение процессуального права в самостоятельную подсистему обеспечило реализацию принципов рациональности доказывания и беспристрастности суда.

В-пятых, сформулирована авторская позиция относительно пределов алгоритмизации юридической деятельности в контексте цифровой трансформации правовой системы Республики Беларусь. Полемизируя с представителями концепции «код есть закон» (L. Lessig), полагающими возможным полное замещение человеческого усмотрения алгоритмическими системами, обосновывается тезис о недопустимости делегирования властных полномочий по отправлению правосудия автономным искусственным интеллектуальным системам. Сущность правоприменения заключается не в механической субсумпции (подведении факта под норму), а в ценностно-смысловой интерпретации индивидуальных обстоятельств дела, что требует этической рефлексии, недоступной для современных алгоритмов. Юридические технологии должны выполнять вспомогательную функцию «правового ассистента», повышающего точность и эффективность юридической деятельности, но не подменяющего собой государственно-властное волеизъявление и судебское усмотрение.

В-шестых, резюмируется, что историческая трансформация юридического инструментария свидетельствует о последовательном усложнении правовой материи в ответ на усложнение социальных связей. Данный процесс обеспечил качественный переход к более совершенным механизмам реализации правовых норм и способствовал укреплению нормативной устойчивости государства. Современный этап цифровой трансформации права требует сохранения преемственности в развитии юридической техники: внедрение инновационных технологий должно сопровождаться неукоснительным соблюдением аксиологических (ценностных) основ права,

гарантирующих приоритет прав и свобод человека над технократической эффективностью.

Список использованных источников

1. О нормативных правовых актах : Закон Респ. Беларусь от 17 июля 2018 г. № 130-З; в ред. Закона Республики Беларусь от 28 июня 2024 г. № 15-З // *іlex* : информ. правовая система (дата обращения: 11.02.2026).
2. Об утверждении Концепции правовой политики Республики Беларусь : Указ Президента Респ. Беларусь, 28 июня 2023 г. № 575 // *іlex* : информ. правовая система.- поисковая система (дата обращения: 11.02.2026).
3. Русская Правда // Электронная библиотека исторического факультета МГУ. – URL: <http://www.hist.msu.ru/ER/Text/RP/> (дата обращения: 11.02.2026).
4. История государства и права зарубежных стран : учебник / под ред. К. И. Батыра. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Проспект, 2023. – 504 с.
5. Василевич, Г. А. Юридическая техника : курс лекций / Г. А. Василевич. – Минск : Изд. центр БГУ, 2021. – 215 с.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АДДИКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЛУДОМАНИЕЙ, У БАСКЕТБОЛИСТОВ СПОРТА ВЫСОКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Турлай Андрей Васильевич^{1,2}, Мельнов Сергей Борисович³

¹магистрант специальности «Биология» Университета НАН Беларуси;

²ассистент кафедры биомеханики Белорусского государственного университета
физической культуры

³профессор кафедры биолого-экономических дисциплин,
доктор биологических наук, профессор

В современном мире компьютерные игры стали неотъемлемой частью досуга молодёжи и молодых взрослых. По данным Всемирной организации здравоохранения, около 12 % подростков сталкиваются с риском проблемного игрового поведения, а каждый десятый испытывает психологические трудности из-за чрезмерного увлечения онлайн-играми и социальными сетями. Игровое расстройство официально признано в МКБ-11 как самостоятельная нозологическая единица, что подчёркивает его клиническую значимость [1].

Распространённость игровой зависимости среди молодёжи варьирует в широких пределах. В странах СНГ показатели проблемного использования компьютерных игр у подростков и студентов составляют от 7 до 14 %, причём мальчики и молодые мужчины демонстрируют существенно более высокий риск по сравнению с девушками [2; 3]. Среди факторов, способствующих формированию аддиктивного поведения, выделяют толерантность (необходимость увеличивать время игры для достижения прежнего уровня возбуждения), утрату контроля, конфликты в межличностных отношениях и негативные последствия для здоровья и социальной адаптации [4].

Особый интерес представляет изучение игровой зависимости у лиц, активно занимающихся спортом. Психологические портреты спортсмена высокого уровня и лудомана имеют поразительные сходства, основанные на **потребности в риске, азарте и стремлении к победе (дофаминовая зависимость)**. Оба типа личности

демонстрируют высокую настойчивость, готовность рисковать, эмоциональную вовлеченность и способность идти до конца ради результата [5].

С одной стороны, регулярные физические нагрузки и занятия спортом традиционно рассматриваются как защитный фактор против различных форм аддиктивного поведения, включая интернет- и игровую зависимость, поскольку способствуют выработке эндорфинов, улучшению самоконтроля и структурированию свободного времени [6; 7]. С другой стороны, элитные спортсмены, в том числе баскетболисты, нередко демонстрируют высокий интерес к видеоигровым развлечениям. Исследования среди спортсменов национального уровня показывают, что проблемное игровое поведение встречается у 1-4 % респондентов, а в отдельных видах спорта (включая командные) может достигать более высоких значений у мужчин [8; 9]. При этом сочетание интенсивных тренировок с чрезмерным увлечением компьютерными играми может приводить к переутомлению, нарушению режима сна и снижению спортивной результативности.

Несмотря на растущее количество работ, посвящённых игровой зависимости в общей популяции молодёжи, исследований, напрямую сравнивающих уровень аддиктивных состояний у профессионально или полупрофессионально занимающихся спортом молодых людей и их сверстников, ведущих активный, но не спортивный образ жизни, всё ещё недостаточно. В частности, мало изучены особенности проявления отдельных симптомов зависимости (толерантность, самоосознание проблемы, чувство вины и др.) у баскетболистов.

Актуальность настоящего исследования определяется необходимостью оценки риска игровой зависимости у молодых спортсменов, выявления специфических различий между группами и разработки научно обоснованных рекомендаций по профилактике аддиктивного поведения в спортивной среде. Полученные данные могут способствовать оптимизации психологического сопровождения баскетболистов и других спортсменов, а также дополнить существующие представления о взаимосвязи физической активности и цифровых аддикций.

Цель исследования – сравнительный анализ уровня аддиктивных состояний, связанных с компьютерными играми, у баскетболистов и лиц, ведущих активный образ жизни, с использованием адаптированного 9-вопросного теста Такера.

Материалы и методы.

Участники исследования.

В исследовании приняли участие 146 мужчин. Основную группу составили 69 баскетболистов (средний возраст $18,65 \pm 3,13$ года). В группу сравнения вошли 77 человек, ведущих активный образ жизни (средний возраст $18,2 \pm 4,96$ года), не занимающихся баскетболом на регулярной профессиональной или полупрофессиональной основе.

Все участники были проинформированы о целях исследования и дали добровольное согласие на участие. Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации.

Методика оценки аддиктивных состояний

Для оценки уровня аддиктивных состояний, связанных с компьютерными играми, применялся адаптированный 9-вопросный тест Томаса А. Такера (Test Tucker), предназначенный для экспресс-диагностики игровой зависимости.

Опросник включает следующие вопросы:

1. Вкладывали ли Вы материальные средства (например, деньги) в игру?
2. В последние 12 месяцев требовалось ли Вам играть большее количество времени, чтобы достичь того уровня возбуждения, которого Вы хотели?

3. Когда Вы играли, возвращались ли Вы на другой день к игре, чтобы, например, пройти непройденный «уровень»?

4. Одалживали ли Вы когда-либо игровые девайсы (игровую консоль, РС, геймпад и т.д.), чтобы иметь возможность играть?

5. Чувствовали ли Вы когда-либо, что у Вас могут быть проблемы с игровой зависимостью?

6. Являлись ли когда-либо игры причиной Ваших проблем со здоровьем, включая стресс и беспричинное беспокойство?

7. Критиковали ли Вас за Ваше пристрастие к играм или говорили Вам, что у Вас проблемы с играми, независимо от того, считали ли Вы эти замечания справедливыми?

8. Являлось ли когда-либо Ваше пристрастие к играм причиной финансовых проблем для Вас и Вашей семьи?

9. Ощущали ли Вы когда-либо во время Вашей игры вину за то, что Вы играете?

Ответы оценивались по четырёхбалльной шкале: «никогда» – 0 баллов, «иногда» – 1 балл, «чаще всего да» – 2 балла, «почти всегда» – 3 балла.

Общий суммарный балл рассчитывался как сумма баллов по всем девяти вопросам. Интерпретация результатов проводилась согласно авторским критериям:

- 0 баллов – отсутствие негативных последствий от компьютерных игр;
- 3-7 баллов – уровень вовлечённости, который может привести к негативным последствиям;

- 8-21 балл – уровень, ведущий к негативным последствиям, с возможной потерей контроля и высокой вероятностью формирования патологической зависимости.

Статистическая обработка данных

Статистический анализ выполнен с помощью пакета программ Statistica 13.0. Количественные данные представлены в виде среднего арифметического значения и стандартного отклонения.

Проверка распределения показала выраженную асимметрию и наличие большого количества совпадений в баллах по отдельным вопросам, поэтому для сравнения двух независимых групп использовался непараметрический U-критерий Манна–Уитни. Уровень статистической значимости принимался при $p < 0,05$.

Результаты исследования.

Таблица 1 - Средние значения баллов по вопросам теста Такера в группах баскетболистов и лиц, ведущих активный образ жизни

№ Вопросы	Баскетбол Ср.знач ± ст. отклон	Баскетбол Ср.знач ± ст. отклон	p
1	0,58 ± 0,74	0,44 ± 0,53	>0,05
2	0,65 ± 0,95	0,25 ± 0,46	<0,05
3	1,19 ± 0,94	1,05 ± 0,87	>0,05
4	0,32 ± 0,5	0,21 ± 0,47	>0,05
5	0,22 ± 0,59	0,06 ± 0,25	<0,05
6	0,17 ± 0,48	0,1 ± 0,35	>0,05
7	0,26 ± 0,56	0,26 ± 0,55	>0,05
8	0,03 ± 0,17	0,01 ± 0,11	>0,05

9	0,07 ± 0,26	0,29 ± 0,51	<0,05
Сумма баллов	3,49 ± 0,72	2,68 ± 0,57	

В приведённой таблице, в обеих группах наибольший средний балл наблюдался по вопросу 3 («Возвращение к игре на следующий день для прохождения непройденного уровня»): $1,19 \pm 0,94$ у баскетболистов и $1,05 \pm 0,87$ у лиц, ведущих активный образ жизни. Наименьший средний балл в группе баскетболистов зафиксирован по вопросу 8 («Финансовые проблемы вследствие пристрастия к играм») – $0,03 \pm 0,17$, а в группе сравнения – по вопросу 8 ($0,01 \pm 0,11$) и вопросу 5 ($0,06 \pm 0,25$).

Статистически значимые различия между группами выявлены по трём вопросам. Баскетболисты демонстрировали статистически значимо более высокие баллы по вопросу 2 (толерантность: необходимость увеличения времени игры для достижения желаемого уровня возбуждения, $p < 0,05$) и вопросу 5 (самоосознание возможных проблем с игровой зависимостью, $p < 0,05$). В группе лиц, ведущих активный образ жизни, значимо выше оказался балл по вопросу 9 (чувство вины во время игры, $p < 0,05$).

По общему суммарному баллу баскетболисты также показали статистически значимо более высокий результат по сравнению с группой сравнения ($3,49 \pm 0,72$ против $2,68 \pm 0,57$ баллов, $p < 0,05$).

Согласно критериям интерпретации теста Такера, полученные средние значения суммарного балла в обеих группах (3,49 и 2,68 балла) соответствуют уровню вовлечённости в компьютерные игры, который может привести к негативным последствиям (диапазон 3-7 баллов). При этом ни в одной из групп не наблюдалось средних значений, приближающихся к уровню выраженной патологической зависимости (8-21 балл).

Стоит отметить что 44,92% опрошенных баскетболистов получили суммарно менее трёх баллов, что говорит об отсутствии негативных последствий от игр, 43,47% получили суммарно от трёх до семи баллов, что говорит о возможности появления негативных воздействий и 11,59% респондентов набрали более 7 баллов, что отражает высокий уровень вовлечённости, ведущий к негативным последствиям. В свою очередь респонденты группы сравнения набравших менее трёх баллов оказалось 55,84%, набравших от трёх до семи, 41,55% и получивших более семи баллов оказалось 2,59%.

Выводы.

Проведённое сравнительное исследование выявило статистически значимые различия в уровне отдельных проявлений аддиктивных состояний, связанных с компьютерными играми, между группой баскетболистов ($n = 69$) и группой лиц, ведущих активный образ жизни ($n = 77$). Баскетболисты демонстрировали более высокие средние баллы по вопросам, отражающим формирование толерантности (необходимость увеличения времени игры для достижения желаемого уровня возбуждения) и самоосознание возможных проблем с игровой зависимостью. В группе сравнения значимо выше оказался показатель чувства вины во время игры.

Общий суммарный балл по тесту Такера также оказался статистически значимо выше в группе баскетболистов ($3,49 \pm 0,72$ против $2,68 \pm 0,57$ балла). При этом средние значения суммарного балла в обеих группах находились в диапазоне 3–7 баллов, что соответствует уровню вовлечённости в компьютерные игры, который может привести к негативным последствиям для психического и физического здоровья, социальной адаптации и спортивной деятельности.

В обеих группах наиболее выраженным симптомом являлось возвращение к игре на следующий день для прохождения непройденного уровня, а наименее выраженным – финансовые проблемы, обусловленные пристрастием к играм. Полученные данные указывают на то, что интенсивные занятия баскетболом не выступают абсолютным защитным фактором от отдельных проявлений игрового аддиктивного поведения и могут сочетаться с повышенным риском формирования толерантности и саморефлексии по поводу игровой активности.

Результаты исследования подчёркивают необходимость включения скрининга на проблемное игровое поведение в систему психологического сопровождения молодых спортсменов. С другой стороны, они дают педагогам и врачам в руки новый инструмент отвлечения от пагубной зависимости и перенаправление заядлых лудоманов в спорт. Выявленные различия свидетельствуют о целесообразности разработки и внедрения профилактических программ, направленных на формирование навыков самоконтроля, рационального распределения времени между тренировками, восстановлением и цифровым досугом, особенно среди баскетболистов.

Таким образом, несмотря на преимущества регулярной физической активности, молодые баскетболисты требуют особого внимания со стороны специалистов в области спортивной психологии и профилактики аддиктивного поведения.

Список использованных источников

1. World Health Organization. Gaming disorder [Internet]. Geneva: WHO; 22 Oct. 2020. – URL: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/gaming-disorder> (date of access: 09.03.2026).
2. Неврюев А.Н. Развитие цифровой зависимости: обзор современных исследований / А.Н. Неврюев // Экспериментальная психология. – 2025. – Т. 18. № 1. – С. 45–62.
3. Волкова Е.Н. Оценка игровой компьютерной зависимости младших подростков / Е.Н. Волкова, А.В. Гришина // Вестник Мининского университета. – 2014. – №3 (7). – 6 с.
4. Зарецкая О.В. Зависимость от компьютерных онлайн-игр как разновидность аддиктивного поведения / О.В. Зарецкая // Социальная и клиническая психиатрия. – 2016. – Т. 26. № 3. – С. 45–52.
5. Кривошеков С.Г. Психофизиология спортивных аддикций / С.Г. Кривошеков, Ю.В. Боброва // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум», 01 марта 2019 г., г. Новосибирск, Российская Федерация / Сибирский ин-т. практ. псих., педагог. и социальной работы; редкол.: М.Г. Чухрова (науч. ред.) [и др.]. – Новосибирск, 2019. – Ч. 2. – С. 55-61.
6. Мазуренко Е.А. Физические занятия и цифровая зависимость: факторы, определяющие свободное время / Е.А. Мазуренко, Я.С. Петренко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2024. – №3 – С.151-154.
7. Егунова А.П. Профилактика интернет-зависимости старшеклассников средствами физической культуры / А.П. Егунова, М.М. Шубович // Теория и практика физической культуры – 2023. – №6 – С. 66-68.
8. Hakansson A. Problem gambling and gaming in elite athletes / A. Hakansson, G. Kentta, C. Akedotter // Addictive Behaviors Reports. – 2018. – Vol. 8. – P. 79–84.
9. González-Moret R. Gambling and Gaming: A Comparative Study of Professional Football Players and the General Population / R. González-Moret, I. Almodóvar-Fernández, M. Gimeno [et al.] // Journal of Gambling Studies. – 2025. – Vol. 13 (2). – 12 p.

ФОРМИРОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА СОПРОВОЖДАЕМОГО ПРОЖИВАНИЯ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Шорникова Анастасия Александровна

магистрант специальности «Юриспруденция» Университета НАН Беларуси

Увеличение доли пожилых и престарелых в общей численности населения отмечается практически во всех странах. Процесс старения населения становится одной из наиболее значимых социальных трансформаций двадцать первого века. «В XX веке значительно увеличилась продолжительность жизни человека и уже в первой половине XXI века доля пожилого населения, согласно прогнозам ООН, увеличится до 15 процентов в 2025 году. А в ближайшие 50 лет ожидается уже четырехкратное увеличение доли пожилого населения, в которой большинство будут составлять лица 70-80 лет и старше [1].

Борьба с возрастной дискриминацией и дискриминацией по признаку инвалидности содействует защите достоинства пожилых и инвалидов имеют основополагающее значение для обеспечения уважения, которое заслуживают пожилые маломобильные люди. На крупных конференциях и встречах на высшем уровне Организации Объединенных Наций, специальных сессиях Генеральной Ассамблеи и мероприятиях, проводимых в рамках обзора осуществления принятых решений, были приняты цели, задачи и обязательства на всех уровнях, призванные способствовать улучшению социально-экономических условий жизни всех людей [2].

История сопровождаемого проживания в мире. Концепция сопровождаемого проживания берет своё начало в Европе и США с 1960-х годов прошлого века. В 1974 году в Великобритании был открыт первый дом для самостоятельного проживания людей с нарушениями развития, где поселились пять человек, включая людей с синдромом Дауна, и три волонтера, которые им помогали. В 1980-е годы практика сопровождаемого проживания получила поддержку на государственном уровне и начала распространяться по всему миру, став эффективной альтернативой интернатам. К новым учреждениям, способствующим инклюзии, относятся дома сопровождаемого проживания, экопоселения для людей с инвалидностью и интернаты семейного типа. В таких местах люди с нарушениями развития получают больше возможностей для полноценной жизни, при этом соблюдаются их базовые права: они могут владеть личными вещами, самостоятельно управлять своей пенсией, выходить за пределы места жительства и планировать свой досуг [3].

Сопровождаемое проживание представляет собой альтернативу психоневрологическим интернатам, домам престарелых и подобным учреждениям, где проживают одинокие пожилые люди и взрослые с нарушениями развития. Это распространенная мировая практика, поскольку живущие в интернатах люди вынужденно отстранены от привычной им жизни, а сопровождаемое проживание обеспечивает им шанс на профессиональную деятельность и обучение в доступном им формате, встречаться с друзьями, а также гулять за пределами территории.

По мнению Фонда «Обнажённые сердца», в котором реализуются программы сопровождаемого проживания, «...сотрудники интернатов сталкиваются с нехваткой времени и возможностей, чтобы позаботиться о каждом подопечном, учитывая его индивидуальные потребности, который при сопровождаемом проживании может реализовать свои права на достойную жизнь, находясь в условиях, максимально близких к домашним» [3], несмотря на физические и психологические ограничения.

В России к сопровождаемому проживанию лиц с тяжелыми нарушениями развития (а к ним мы относим людей с интеллектуальными нарушениями, с расстройствами аутистического спектра (РАС), с тяжелыми множественными нарушениями развития (ТМНР), комплексными сенсорными нарушениями и другими психофизическими особенностями) [4], обратились только в начале нынешнего века.

Инициатором зарождения сопровождаемого проживания стал Пилотный проект сопровождаемого проживания, который стартовал в 2004 году в Пскове. Разработанная специалистами Центра лечебной педагогики модель сопровождаемого проживания для лиц, завершивших пребывание в домах-интернатах, получила одобрение со стороны региональных органов государственной власти. В сложившейся практике инициативы по организации проектов сопровождаемого проживания исходят преимущественно от некоммерческих организаций либо от местных общественных активистов. Успешные программы в данной сфере реализуются благотворительным фондом «Антон тут рядом», благотворительным фондом «Жизненный путь», общественной организацией родителей «Ребенок с будущим», а также благотворительной организацией «Открытая среда», осуществляющей свою деятельность в городе Краснодаре [3].

28 апреля 2023 года был принят Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №137-ФЗ, который дополнение Федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» №181-ФЗ статьей 9.1, вводящей официальное понятие сопровождаемого проживания, как «Сопровождаемое проживание инвалидов – комплекс мер, направленных на обеспечение проживания в домашних условиях инвалидов старше 18 лет, неспособных вести самостоятельный образ жизни без помощи других лиц, а также на повышение способности таких инвалидов к самообслуживанию и удовлетворению основных жизненных потребностей (осуществлению трудовой и иной деятельности, досугу и общению)» [5]. Министерством труда Российской Федерации сформирована система, направленная на реализацию мер поддержки лиц с инвалидностью, а также граждан престарелого и пожилого возраста. Разработанный документ под названием «Примерный порядок организации сопровождаемого проживания инвалидов» уже рассматривает сопровождаемое проживание в качестве альтернативного варианта по отношению к стационарной форме социального обслуживания. Организация домов сопровождаемого проживания призвана обеспечить инвалидам и лицам пожилого возраста условия для социальной адаптации, овладения навыками ведения быта, а также для последующего трудоустройства и решения иных задач, связанных с интеграцией в общество.

Рассмотрение вопроса о предоставлении сопровождаемого проживания инвалида или престарелого прежде всего зависит от желания самого человека получить данный вид поддержки. Интересы данных лиц могут представлять их законные представители, государственные и муниципальные органы власти, общественные объединения. Минтруда и власти в регионах должны позаботиться о выделении финансирования для проектов домов сопровождаемого проживания, обеспечить их деятельность и увеличить по возможности, их количество. Примерный порядок организации сопровождаемого проживания инвалидов устанавливается Правительством Российской Федерации.

В российских регионах создание домов сопровождаемого проживания основывалось на методических рекомендациях Минтруда Российской Федерации и региональной нормативной правовой базе. Сопровождаемое проживание граждан с инвалидностью и пожилых людей организовано в двух формах – групповая и индивидуальная. Групповое проживание предполагает размещение до 7 человека и не более 2-х в одной комнате. Оба варианта направлены на обеспечение комфортной и

независимой жизни для людей с инвалидностью, а также для одиноких пожилых людей, учитывая их состояние здоровья.

Как следует из дополнений в статью 9.1 Федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» №181-ФЗ: «...нуждаемость инвалида в сопровождаемом проживании устанавливается исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации в сфере социальной защиты и социального обслуживания граждан с учетом критериев, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере социальной защиты населения» [5].

Функционирование домов сопровождаемого проживания на территориях субъектов Российской Федерации началось с 2017 года. С 2019 года в рамках президентской государственной программы «Доступная среда» предусмотрено финансовое обеспечение, направленное на формирование системы реабилитации лиц с инвалидностью. Выделяемые бюджетные ассигнования используются для закупки реабилитационных средств, профессиональной подготовки специалистов в области сопровождаемого проживания, приспособления жилых помещений к потребностям инвалидов, а также для создания необходимых условий их проживания в таких помещениях. Поэтапное внедрение института сопровождаемого проживания осуществляется в различных регионах Российской Федерации, при этом подготовительный этап уже завершен в 80 регионах, так называемое «тренировочное» сопровождаемое проживание – в 75 регионах и собственно сопровождаемое проживание организовано и практикуется 49 регионами.

Применение технологий сопровождаемого проживания в отношении граждан с инвалидностью приобретает наибольшую значимость для лиц молодого возраста, перед которыми стоит задача перехода из детских организаций во взрослые интернатные учреждения. В рамках пилотного проекта данные технологии прошли поэтапную апробацию на территории большинства субъектов Российской Федерации.

Феномен сопровождаемого проживания обладает рядом характерных черт.

Концепция «Жизнь дома, а не в учреждении» подразумевает создание полноценных условий для проживания в привычной домашней среде, включающей личное пространство. Немаловажным является и юридически оформленное жильё: собственность самого лица с инвалидностью, его близких, других частных лиц или организаций (НКО или муниципальных образований). Помещения в интернатных учреждениях могут использоваться исключительно в качестве временного решения на период обучения самостоятельному проживанию, после которого человек должен получить возможность жить в настоящем доме. Такой подход подчеркивает важность интеграции в естественную социальную среду вместо изоляции, сохраняя при этом возможность временного пребывания в специализированных учреждениях для обучения и адаптации.

Концепция жизни в местах обычного проживания людей: в населенном пункте, в отдельном жилом доме или в квартире жилого дома в соседстве с другими людьми и при наличии необходимой инфраструктуры (магазин, библиотека, общественный транспорт, поликлиника, почта и т.д.). Такой подход подчеркивает важность интеграции в естественную социальную среду, где человек может вести полноценную жизнь и иметь сопровождаемую дневную занятость.

Концепция сопровождаемого проживания предполагает комплексную поддержку, направленную на удовлетворение базовых потребностей человека в бытовой организации, социальном взаимодействии и досуговой деятельности, при этом сохраняя

максимальную степень его самостоятельности. Основным принципом такой помощи заключается в поэтапном обучении навыкам независимой жизни: принятию решений, совершению осознанного выбора и выполнению повседневных действий на доступном уровне. Ключевая философия сопровождения выражена в формуле: «Столько поддержки, сколько действительно нужно, и столько самостоятельности, сколько человек может проявить». Это позволит вести активную жизнь, расширяя границы личной независимости при гарантированной необходимой помощи.

Как следует из статьи 9.1 Федерального закона №137-ФЗ, сопровождаемое проживание включает в себя, в том числе:

1) социальные услуги и социальное сопровождение инвалидов в соответствии с законодательством о социальном обслуживании;

2) услуги по реабилитации и абилитации инвалидов, в том числе формирование навыков самообслуживания и иных бытовых навыков;

3) услуги ассистента (помощника), оказывающего персональную помощь инвалидам в передвижении, получении информации, ориентации и коммуникации, в том числе при получении образования, осуществлении трудовой деятельности и получении социальных услуг;

4) создание специальных условий для получения инвалидами образования в соответствии с законодательством об образовании.

Примерный порядок организации сопровождаемого проживания инвалидов устанавливается Правительством Российской Федерации [6].

Сопровождаемое проживание в России является пока ещё достаточно новым и редким феноменом специализированной помощи для людей с ограниченными возможностями жизнедеятельности.

Эволюция сопровождаемого проживания в мире. Во многих странах мира в течение многих лет интернаты или закрытые учреждения по типу психоневрологических диспансеров (ПНД) были одним из традиционных мест проживания людей с ментальными, интеллектуальными, психофизическими и психофизиологическими нарушениями и лиц пожилого и старческого возраста.

С середины XX века в международной практике наметилась устойчивая тенденция к отказу от интернатной системы. Сегодня большинство развитых государств, в том числе страны СНГ, либо уже завершили процесс реформирования системы ПНД и интернатов, либо находятся на завершающей стадии их ликвидации, что свидетельствует о коренном изменении подходов к организации помощи людям с особыми потребностями. Этому поспособствовало принятие Конвенции ООН «О правах инвалидов», которую Россия ратифицировала 3 мая 2012 года (вступила в силу 25 октября 2012 года).

Ключевым элементом реформирования интернатной системы стали инновационные стационарозамещающие технологии, включающие три основных компонента: сопровождаемое проживание, сопровождаемую дневную занятость и трудоустройство с поддержкой. Такой переход к сопровождаемым формам поддержки позволяет создать более гуманные условия для социализации и интеграции в общество, сохраняя при этом необходимый уровень профессионального сопровождения. Вместо изоляции в учреждениях, система теперь делает акцент на развитии самостоятельности при обеспечении комплексной поддержки в повседневной жизни, профессиональной реализации и социальной адаптации.

К стационарозамещающим формам и технологиям отнесём формы и методы предоставления социальных услуг гражданам, нуждающимся в стационарной форме обслуживания, вне стационарных учреждений в объёме необходимом и достаточном для

нормализации их жизни. Как отмечает в своей работе Е.Ю. Ключко: «...сопровожаемое проживание представляет собой альтернативную стационарным учреждениям систему поддержки, направленную на обеспечение самостоятельного проживания пожилых и престарелых, маломобильных и совершеннолетних лиц с инвалидностью в обычных жилых условиях при необходимом сопровождении» [7]. Данная модель предусматривает комплекс услуг, позволяющих людям с особыми потребностями жить вне интернатов, максимально сохраняя независимость в привычной социальной среде.

Сегодняшний зарубежный и отечественный опыт реализации стационарозамещающих форм и технологий является хорошей альтернативой проживанию таких лиц в интернатах и ПНД.

В странах Западной Европы и США сложилась эффективная система социальной поддержки лиц пожилого возраста, отличающаяся комплексным подходом и разнообразием форм оказания помощи. Международная практика демонстрирует широкий спектр моделей социального обслуживания престарелых и маломобильных граждан, а также инвалидов, включающий и государственные программы, и частные инициативы. Особое внимание уделяется созданию комфортных условий жизни для лиц пожилого, преклонного и старческого возраста, инвалидов через развитую инфраструктуру социальных услуг, современные формы ухода и различные варианты сопровождаемого проживания.

ВОЗ определяет здоровое старение как «процесс развития и поддержания функциональной способности, обеспечивающей благополучие в пожилом возрасте» [8]. Введена в действие интерактивная многоязычная информационная платформа «Мир, благоприятный для пожилых людей», а также база данных с описанием более 300 практических мер по созданию условий, благоприятных для пожилых людей; обширную библиотеку информационных ресурсов. Обеспечена возможность обучения и наставничества. Европейское региональное бюро ВОЗ опубликовало руководство в отношении инициатив по созданию благоприятных условий для людей старшего возраста и разработало инструментарий для выработки политики на местах, помогающий определить приоритетные направления действий, разрабатывать планы действий, а также осуществлять мониторинг и оценку мер политики, направленных на создание благоприятных условий для пожилых людей [9]

Согласно данным ООН, пожилыми людьми считаются лица, преодолевшие рубеж в 65 лет, а согласно классификации ВОЗ старость разделяется на три этапа:

60-75 лет – пожилой возраст;

75-90 лет – преклонный возраст;

старше 90 лет – старческий возраст, долгожители.

Пожилым возрастом напрямую связан со временем выхода на пенсию. Он может существенно отличаться в зависимости от государства. В Европе возраст выхода на пенсию составляет 65-68 лет, в то время как в Саудовской Аравии он составляет 47 лет. В европейских странах и России сохраняется тенденция к постепенному повышению пенсионного возраста. В недалеком будущем он будет составлять 60 лет для женщин и 65 лет для мужчин.

Далее, представим эволюцию технологий и решений сопровождаемого проживания в странах дальнего зарубежья. Так, Великобритания проводит социальную политику, направленную на обеспечение пожилых граждан и людей с инвалидностью возможностью комфортного проживания в привычной домашней среде при профессиональном сопровождении. Британская модель социальной поддержки сочетает преимущества семейного ухода с регулярным патронажем квалифицированных специалистов, что позволяет сохранять самостоятельность получателей услуг при

гарантированном доступе к необходимой помощи. Такой подход обеспечивает комплексную поддержку жизнедеятельности старшего поколения, минимизирует необходимость перевода в стационарные учреждения.

Но, как отмечается авторами, в Англии существуют, во-первых, специализированные дома престарелых. В этих учреждениях содержатся люди, у которых есть серьёзные заболевания и нуждающиеся в постоянном медицинском присмотре. В них возможно как временное, так и постоянное пребывание. Обслуживающий персонал предоставляет широкий спектр услуг для пожилых людей: организует досуг, медицинское и социально-бытовое обслуживание. Во-вторых, специальные поселения, состоящие из небольших домиков, квартир, где проживают престарелые люди, способные вести активный образ жизни [10].

Также для нас представляет интерес социальная работа с пожилыми людьми, которая организована органами государственной власти Франции и ориентирована на максимально долгое пребывание лиц преклонного возраста в привычных домашних условиях. Наибольшее распространение получили два вида такой помощи – «Домашний помощник» и «Сестринский уход» за престарелыми гражданами на дому». Для лиц пожилого возраста, выписанных из стационарных медицинских учреждений и не требующих интенсивного лечения, во Франции создается служба «Госпиталь на дому» [11]. Отметим, что существенная роль в социальной работе с пожилыми людьми во Франции принадлежит клубам для пенсионеров, работа которых преимущественно нацелена на организацию досуга, устранение социальной изоляции и содействие активному участию в общественной жизни [11]. Кроме того, во Франции Комиссией национального комитета пенсионеров и лиц преклонного возраста сформулированы принципы, которые позволяют регулировать отношения государственных учреждений к пожилым людям:

- принцип достоинства личности пожилого гражданина. Лицо преклонного возраста имеет право на содержание, квалифицированное и достойное лечение и обращение к себе независимо от состояния здоровья, дохода, семейного положения;

- принцип свободы выбора. Каждый пожилой человек, состояние здоровья которого требует специализированного вмешательства, имеет возможность выбирать место своего пребывания;

- принцип координации помощи. Пожилым людям должна оказываться финансовая помощь со стороны правительства, люди преклонного возраста не должны ни в чём нуждаться [10].

Необходимо отметить опыт социальной работы с пожилыми людьми в Германии, где важную роль играют добровольные объединения, в первую очередь церковные благотворительные союзы и Немецкий Красный Крест. Широкое распространение получили центры дневного пребывания, различные клубы для пожилых людей. В настоящее время стали популярными социальные отделения для оказания лицам преклонного возраста социальной, медицинской, бытовой помощи [10].

В Финляндии большое значение имеет обустройство жилья для лиц преклонного возраста, включающему оснащение квартир системой круглосуточной связи с социальными работниками [10].

Сложившаяся ситуация в зарубежных странах во многом обусловлена ограниченными возможностями геронтологических центров, которые не способны обеспечить полноценное медицинское и бытовое обслуживание данной категории граждан. В этих условиях особую значимость приобретает система домашнего социально-медицинского сопровождения, ставшая ключевым звеном государственной поддержки пожилых и маломобильных людей и инвалидов. Такой формат помощи не

только решает практические вопросы быта, но и эффективно борется с психологическими проблемами – социальной изоляцией и потерей жизненных ориентиров. Комплексный подход к организации домашнего ухода позволяет существенно улучшить качество жизни престарелых, пожилых, маломобильных людей и инвалидов, сохраняя их связь с привычной социальной средой.

Система социального обслуживания таких граждан находится в ведении местных органов власти, предлагающих как гарантированный государством перечень обязательных услуг, так и расширенный спектр дополнительной помощи, включая медицинское сопровождение, организацию досуга и бытовую поддержку. Принципиально важным аспектом данной системы является право самих людей определять необходимый им набор социальных услуг. Государственная социальная программа детально регулирует все аспекты предоставления помощи – от определения форм обслуживания до организации надомного сервиса. Особенностью реализации этой программы стало сочетание профессиональной работы ограниченного штата сотрудников с активным участием волонтеров, представляющих различные религиозные общины, общественные объединения, благотворительные фонды и молодежные организации, что позволяет обеспечивать адресный подход к каждому получателю услуг [10].

Изучение опыта, накопленного зарубежными странами, позволяет сделать вывод, что ограниченные возможности геронтологических центров привели к системе домашнего социально-медицинского сопровождения как основной в государственной поддержке пожилых и маломобильных людей и инвалидов в виде специальных поселений, состоящих из небольших домиков или квартир. Такой вариант помощи не только решает практические вопросы быта, но и эффективно борется с психологическими проблемами – социальной изоляцией и потерей жизненных ориентиров. Этим осуществляется поддержка здорового старения: добровольные объединения, церковные благотворительные союзы, центры дневного пребывания, клубы, включая национальные советы по здравоохранению и программные инициативы по продлению жизни и повышению ее качества.

В России стационарозамещающие формы и технологии развиваются преимущественно силами социально-ориентированных некоммерческих организаций и родительских ассоциаций. Именно они мотивированы на создание достойных условий проживания и дневной занятости, обеспечение максимальной жизненной самостоятельности и социальной интеграции в социум собственных детей по достижении ими 18 лет.

Также имеются примеры решений региональных государственных органов и примеры социального партнерства в субъектах Российской Федерации с привлечением социально-ориентированных некоммерческих организаций к организации сопровождаемого проживания и сопровождаемой социальной дневной занятости или сопровождаемого трудоустройства.

В России на данный момент имеется устойчивый запрос на создание технологии сопровождаемого проживания, предполагающих внедрение различных форм сопровождаемого проживания в сочетании с организацией сопровождаемой социальной занятости или трудоустройства, однако повсеместному успешному внедрению сопровождаемого проживания мешает отсутствие должного количества социального жилья, а также межведомственная разобщенность при использовании технологии сопровождаемого проживания.

В различных регионах России уже реализуются успешные практики организации сопровождаемого проживания и социальной занятости, разработанные местными

органами власти.

Так, по результатам ежегодного мониторинга развития сопровождаемого проживания в субъектах Российской Федерации основной контингент инвалидов (77%), получающих услуги в рамках сопровождаемого проживания, это инвалиды с ментальными нарушениями, около 20% – инвалиды с нарушениями опорно-двигательного аппарата. В возрастной структуре преобладали инвалиды молодого возраста (92,5%) – от 18 до 44 лет в соответствии с классификацией возрастов Всемирной организации здравоохранения от 2016 года [12].

Отметим, что сопровождаемое проживание осуществляется благодаря инициативе общественных организаций или же принятым в отдельных субъектах федерации НПА по вопросам сопровождаемого проживания.

Далее приведем примеры успешных практик организации сопровождаемого проживания, реализованных в проектах отдельных регионов России.

1. В Псковской области для создания нормальных условий жизни людей с инвалидностью в привычной для них среде – там, где они родились, выросли, получили образование и занимались посильным трудом, был разработан пилотный проект «Сопровождаемое проживание в Пскове». Инициаторами выступили Региональная общественная организация «Я и Ты» и Центр лечебной педагогики, объединившие российский и европейский опыт. Под постоянным сопровождаемым проживанием понимается форма жизнеустройства граждан, которые не могут вести самостоятельный образ жизни и осуществлять самообслуживание полностью или частично вследствие инвалидности, предусматривающая комплекс социальных услуг и различных форм сопровождения, направленных на удовлетворение их основных жизненных потребностей, оказания необходимой и достаточной помощи в развитии максимально возможной независимости в решении бытовых, коммуникативных и досуговых задач, предоставляемой с учетом индивидуальных потребностей в рамках видов социальных услуг и социального сопровождения, предусмотренных Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации» [4].

Проект реализуется через социальное партнерство: администрация Пскова приобрела 4 квартиры в обычном жилом доме для 10 человек с тяжелой инвалидностью; управление соцзащиты финансирует услуги сопровождающих; Центр лечебной педагогики обучает персонал и готовит участников к самостоятельной жизни; Производственно-интеграционные мастерские обеспечивают дневную занятость. Общественная организация «Я и Ты» координирует проект, оборудовала жилье и организует процесс сопровождаемого проживания, которое организовано в групповой форме, в квартире жилого дома в спальном микрорайоне Пскова, имеющего всю необходимую инфраструктуру для жителей.

Одной из особенностей данного проекта является так называемое Отделение учебного проживания, которое создано в 2005 году на базе трехкомнатной квартиры в обычном жилом доме, адаптированной с учётом особых потребностей молодых людей с инвалидностью. В частности, в подъезде дома сооружен пандус, в квартире совмещен санузел, ванна заменена на душевую кабину, санузел оборудован поручнями. В квартире имеются отдельные комнаты для двух юношей и двух девушек, общая гостиная, кухня, оснащенная необходимой бытовой техникой.

Комплексный подход, который реализован в Пскове объединяет ресурсы государства и общества, создавая модель поддержки, которая позволяет людям с инвалидностью жить максимально самостоятельно в привычной социальной среде. Жильцы дома ведут самостоятельную жизнь, полностью покрывая за счёт собственных

средств все текущие расходы, связанные с их повседневной жизнью в условиях сопровождаемого проживания. Они не находятся на иждивении, а несут финансовую ответственность за содержание жилья, коммунальные платежи и другие бытовые нужды, что подчеркивает их экономическую самостоятельность в рамках предоставленной им поддерживающей среды.

2. Проект «Социальная деревня «Данилково» (Центр Лечебной Педагогике, г. Москва) – комплекс для поддерживаемого проживания и работы людей с ограниченными возможностями и здоровья. Социальная деревня представляет собой особый вид поселения, предназначенный для людей с нарушениями развития и инвалидов с психическими расстройствами, которые находятся на пожизненном сопровождении. Проект «Социальная деревня «Данилково» был реализован на условиях благотворительности, когда в 2007 году одна коммерческая структура приобрела под это начинание участок площадью 2 га неподалеку от деревни Данилково, что в 80 км от Москвы, и передала в дар Центру. Проект генерального плана социального поселка и архитектурный проект мастерская «Сергей Киселев и партнеры» сделала на безвозмездной основе.

3. Социальное поселение – новые возможности жизнедеятельности людей с нарушением интеллекта и социальная деревня «Прибайкальский Исток» – первое социальное поселение для молодых людей с умственной отсталостью в Российской Федерации, которое находится на территории Хомутовского муниципального образования. Это одно из первых социально-защищенных поселений для молодых людей с ограниченными возможностями здоровья недалеко от деревни Турская. Основная идея «Истока» – совместное проживание в семейных домах, совместная хозяйственная деятельность, совместный отдых взрослых инвалидов и социальных работников. Сейчас в «Истоке» проживают 13 подопечных, которым от 18 до 57 лет. Люди, проживающие в поселении, в основном выпускники адаптационно-педагогического центра «Прибайкальский Талисман». В деревне несколько домов. Каждый дом – это большая семья, где подопечные и сотрудники живут вместе. В «Истоке» сейчас два семейных дома – «Кедр» и «Сосна». Каждая социальная семья состоит из сотрудников и 4-8 подопечных. Каждая семья самостоятельно решает вопросы организации повседневной жизни в доме, питания, досуга, приема гостей и т.д. У каждого члена семьи есть свои обязанности в доме, свое рабочее место в мастерской, на ферме. Разнообразна культурная, художественная деятельность – это живопись, лепка, музыка, театр. Проводятся праздники, спектакли, театральные постановки, игры.

4. «Борисовский психоневрологический интернат» (Белгородская область). Данное учреждение создано с целью предоставления социальных услуг в стационарной форме при постоянном, временном (на срок, определенный индивидуальной программой предоставления социальных услуг) проживании граждан пожилого возраста и инвалидов старше 18 лет, страдающих психическими расстройствами, в том числе признанных судом недееспособными (ограниченно дееспособными), на основании заключения врачебной комиссии с участием врача-психиатра, содержащего сведения о наличии у лица психического расстройства, лишаящего его возможности находиться в ином стационарном учреждении социального обслуживания, признанных нуждающимися в социальном обслуживании в установленных федеральным и региональным законодательством порядках.

Рассмотренные формы сопровождаемого проживания в ряде субъектов Российской Федерации показывают востребованность данной технологии социальной защиты таких категорий населения как пожилые, маломобильные и инвалиды старше 18 лет. Реализуется сопровождаемое проживание в таких формах как «Отделение

постоянного сопровождаемого проживания» и «Отделение учебного проживания» (Псков), социальное поселение (Социальные деревни «Данилково» и «Прибайкальский Исток»), «Борисовский психоневрологический интернат» (Белгород). Помимо организации сопровождаемого проживания людей с инвалидностью в системе социальной защиты, имеется большой опыт по созданию «жилья под защитой» в сфере здравоохранения, а именно в системе психиатрических служб. Так при психиатрических больницах согласно постановлению Правительства РФ от 25.05.1994 г. № 522, Приказу Минздравсоцразвития России от 17.05.2012 г. № 566н и Методическим указаниям № 98/40 были открыты общежития для лиц, страдающих психическими расстройствами и утратившими социальные связи.

Сопровождаемое проживание в России зачастую осуществляется силами некоммерческих организаций и реализуется более чем в 20 регионах.

Следует отметить, что такой формы как Дом сопровождаемого проживания квартирного типа в Российской Федерации не имеется.

Таким образом, сопровождаемое проживание основано на конституционных ценностях, уважении личности сопровождаемого, защите его социальных прав и свобод, при этом профессиональная помощь сочетается с сохранением автономии личности. Это обеспечение базовых потребностей, а создание условий для полноценной жизни в соответствии с личными ценностями и возможностями каждого человека.

Сопровождаемое проживание должно обеспечивать все необходимые жизненные потребности: экономическую защищенность и соответствующий жизненный стандарт, врачебную помощь и обслуживание, обучение, обеспечение занятости, социального включения и социальной активности, удовлетворение творческих, коммуникативных, эстетических потребностей и хобби, рекреационных и физкультурно-оздоровительных потребностей.

Список использованных источников

1. Мадридский международный план действий по проблемам старения 2002 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/ageing_program.shtml (дата обращения: 27.03.2026).

2. Шорникова, А.А. Феномен Специального дома для ветеранов престарелых и инвалидов в Республике Беларусь / А.А. Шорникова // Годичные научные чтения : материалы международной научно-научно-практической конференции (28 ноября 2024 г., г. Клин) / Под общ. ред. Е.В. Луневой, Н.С. Акатовой, И.А. Толстой. – Клин: РГСУ; Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2024. – С. 336-339.

3. Сопровождаемое проживание: 15 важных вопросов // URL: <https://nakedheart.online/articles/kak-ustroeno-soprovozhdaemoe-prozhivanie> (дата обращения: 27.03.2026).

4. Жизнь с достоинством (сопровождаемое проживание) / под ред. А.М. Царёва. Практическое пособие. – Москва: Издательство «Перо», 2017. – 272 с.

5. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. Закон от 28 апр. 2023 г. №137-ФЗ // КонсультантПлюс. Россия : справ. Правовая система (дата обращения: 27.03.2026).

6. О социальной защите инвалидов в Российской Федерации : федер. закон от 24 нояб. 1995 г. №181-ФЗ // КонсультантПлюс. Россия : справ. Правовая система (дата обращения: 27.03.2026).

7. Ключко, Е.Ю. Жизнь без барьеров: о перспективах и изменениях в положении детей с инвалидностью и инвалидов с детства / Е.Ю. Ключко // Психологическая наука и

образование. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 94-107.

8. Global strategy and action plan on ageing and health. Geneva: World Health Organization; 2017, paragraphs 17-20 // URL: <https://www.who.int/ageing/WHO-GSAP-2017.pdf?ua=1> (дата обращения: 27.03.2026).

9. Десятилетие здорового старения. Глобальная стратегия и план действий по проблеме старения и здоровья на 2016-2020 гг.: на пути к миру, в котором каждый человек имеет возможность прожить долгую и здоровую жизнь // URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA73/A73_INF2-ru.pdf (дата обращения: 27.03.2026).

10. Давыдова, О.В. Опыт социальной работы с пожилыми людьми за рубежом / О.В.Давыдова // Среднерусский вестник общественных наук. – 2012. – №4-1. – С.29-33.

11. Кобзев, Ю.В. Актуальные вопросы социальной работы с пожилыми и инвалидами в России и за рубежом / Ю.В. Кобзев // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2020. – № 2. – С. 30-39.

12. Сопровождаемое проживание инвалидов: нормативные правовые и организационные основы : Методические рекомендации : [доведены Письмом Минтруда России от 16.07.2024 №18-5/10/В-11439 (вместе с «Программой подготовки инвалидов с нарушениями психических функций к сопровождаемому проживанию с учетом предоставления им необходимой помощи и сопровождения, а также соответствующего набора и объема социальных услуг»)] // КонсультантПлюс. Россия : справ. правовая система (дата обращения: 27.03.2026).

СЕРИЯ В. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТОМОГРАФИИ

Балухо Ирина Николаевна¹,
Дудчик Юрий Иванович², Кольчевский Николай Николаевич³

¹старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин
Университета НАН Беларуси;

²заместитель директора по научной работе Научно-исследовательское учреждение
«Институт прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко»
Белорусского государственного университета,
кандидат физико-математических наук;

³доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Университета НАН Беларуси,
доцент кафедры факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского
государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

Особую ценность в современном компьютеризированном мире имеют исследования направленные на развитие дистанционных форм проведения научных исследований и обучения. Развитие и создание новых способов удалённого доступа позволяет расширить доступ к уникальным научным установкам, а также минимизировать риски, связанные с опасным воздействием на здоровье экспериментальных установок. Внедрение в университетские лаборатории современного исследовательского и научно-учебного оборудования является ключевым фактором повышения уровня фундаментальных и прикладных исследований, а также качества подготовки высококвалифицированных специалистов для наукоёмких отраслей промышленности. Дистанционные лаборатории способствуют интеграции образовательных и научных ресурсов, формированию новых уникальных компетенций обучающихся и способствуют развитию междисциплинарных направлений науки.

Рентгеновские методы исследования представляют собой один из важнейших инструментов в медицине, науке и промышленности. Вместе с тем их применение связано с высоким риском воздействия ионизирующего излучения на организм человека. При взаимодействии рентгеновского излучения с биологическими тканями происходит разрушение химических связей, нарушение клеточных процессов. Даже при относительно малых дозах, но при регулярном воздействии, рентгеновское излучение способно индуцировать мутагенные и канцерогенные эффекты, что обуславливает необходимость строгого контроля дозовых нагрузок и неукоснительного соблюдения требований радиационной безопасности. В связи с этим эксплуатация рентгеновского оборудования должна осуществляться исключительно квалифицированным персоналом, прошедшим специализированную подготовку, аттестацию и допущенным к работе в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области радиационной безопасности.

Разработка и внедрение лабораторий с дистанционным доступом соответствует важнейшим направлениям развития науки и технологий, включающим цифровизацию научно-образовательной среды, развитие дистанционных и гибридных образовательных технологий, создание распределённых исследовательских инфраструктур, а также

обеспечение безопасных условий проведения научных экспериментов. Кроме того, данные подходы согласуются с современными тенденциями развития высокотехнологичных отраслей, такими как нано- и микроэлектроника, материаловедение, медицинская диагностика и промышленный неразрушающий контроль.

Целью настоящей работы является разработка программного обеспечения для организации удаленного доступа к оборудованию лаборатории рентгеновской оптики, что позволит обеспечить доступность лабораторных рентгеновских исследований для обучающихся при соблюдении норм радиационной безопасности.

Научно-учебный лабораторный комплекс по рентгеновской томографии располагается в специально оборудованном помещении для работы с рентгеновским излучением и содержит источник рентгеновских лучей, 2-D детектор рентгеновского излучения с управляющим компьютером, систему управления положением образцов и оптики.

В качестве детектора в составе комплекса используется уникальная рентгеновская камера Photonic Science (модель X-RAY FDI-VHR 1:2). В состав детектора входит управляющий компьютер под управлением Windows XP с установленным программным обеспечением для реализации функций управления режимами рентгеновской съемки, хранения и анализа экспериментальных данных. Удаленный доступ по сети Интернет к средствам управления 2-D рентгеновской камерой реализован в виде разработанного программного обеспечения запускаемого на управляющем компьютере и обеспечивающего доступ к ограниченному набору функции управления детектором и реализующую процесс передачи экспериментальных изображений в облачное или сетевое хранилище, как показано на рисунке 1. Удаленное подключение основано на передаче данных между двумя устройствами – хостом (управляющий компьютер рентгеновского детектора, к которому подключаются студенты) и клиентом (компьютер в учебной лаборатории, с которого производится подключение и выполняются работы по управлению рентгеновским детектором). Программа, установленная на оба компьютера, позволяет клиентскому устройству отображать экран хоста и управлять им с помощью клавиатуры и мыши.

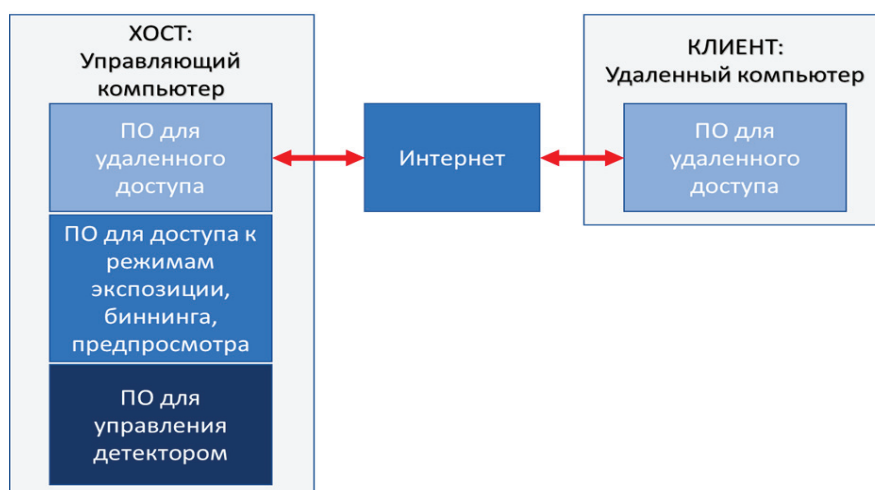


Рис.1. Структурная схема удаленного доступа к средствам управления 2-D рентгеновской камерой.

Компьютеризированная система управления поворотом образца с удаленным доступом по сети Интернет содержит: макет рентгенооптического стенда, систему

управления поворотом образца, управляющий компьютер и сетевой хаб. Для дистанционного управления поворота образца были разработаны две программы: программа для управления поворотом «TurnDispShag» и программа-кликер «XRay_Click-Snap» для контролируемого нажатия кнопок с заданным интервалом и количеством нажатий.

Программа-кликер «XRay_Click-Snap» (рис. 2а) разработана в среде программирования RadStudio 10.3, программа совместима со всеми версиями Windows, может быть запущена как система кликеров – при выборе разных областей нажатия и времени срабатывания. Программа содержит в себе следующие элементы: кнопки запуска и остановки процесса, поля ввода количество кликов и время задержки в секундах, кнопку выбора области клика.

Алгоритм работы программы состоит из нескольких этапов:

1) В поле «Количество кликов» вводится количество нажатий, которое необходимо – в случае использования повторяющихся действий, например количество экспериментальных рентгеновских снимков, которые нужно получить;

2) В поле «Время задержки» вводим время срабатывания программы (нажатия) в секундах, которое настраивается с учетом условий эксперимента. Например, для экспериментов по томографии в качестве времени задержки – задается время поворота и время снимка.

3) Кнопка «Выбор области клика», позволяет задать область нажатия.

4) После ввода всех данных и выбора области клика нажимается кнопка «Пуск», которая запускает заданный режим работы программы. После окончания работы программы высвечивает окно-уведомление, что работа программы завершена.

5) Во время работы программы можно завершить/остановить процесс - кнопка «Стоп». Для повторного запуска или запуска с новыми параметрами- кнопка «Пуск».

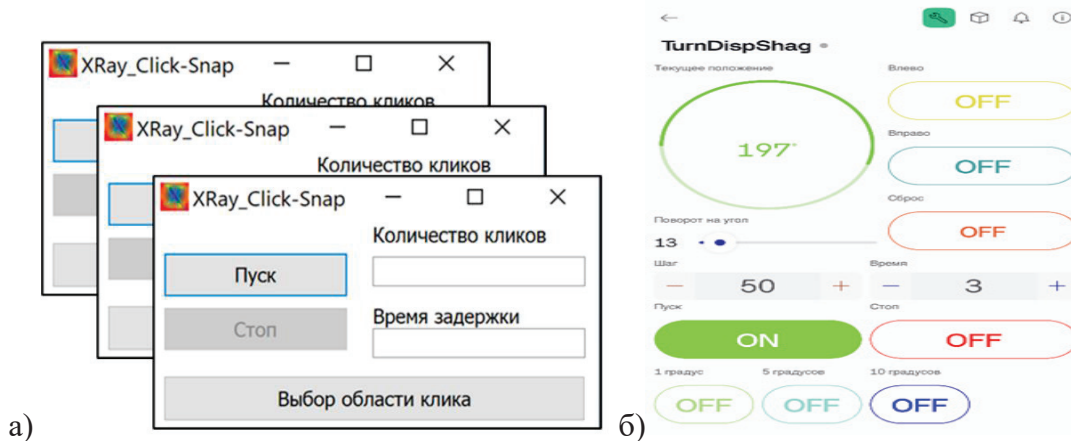


Рис. 2. Интерфейс программ а) «XRay_Click-Snap» б) «TurnDispShag»

Программа для управления поворотом «TurnDispShag» разработана в среде программирования Arduino IDE и в облачной платформе Blynk Cloud, для разработки и создания приложения для дистанционного управления устройствами IoT (рис. 2б).

В качестве устройства IoT с поддержкой функции WiFi используется плата ESP8266, через которую осуществляется подключение и обработка команд. С использованием облачной платформы Blynk Cloud и среды разработки Arduino IDE была разработана программа, для управления платой ESP8266 и шаговым двигателем. В программе программировались команды для управления шаговым двигателем. После подключения и сохранения кода на плату ESP8266, производилась синхронизация и

отладка системы. Далее на мобильное устройство – телефон – была установлена программа и настроен интерфейс программы «TurnDispShag» для мобильного устройства, состоящий из элементов-виджетов:

В качестве элементов-виджетов для управления используются:

- 1) Виджет «Текущее положение», на котором отображается текущее положение системы;
- 2) Виджет выбора угла «Поворот на угол», выбор значения угла на который необходимо повернуть систему.
- 3) Кнопки «Влево» и «Вправо», при нажатии на которые осуществляется поворот против часовой и по часовой соответственно, на заданный угол.
- 4) Кнопки «1 градус», «5 градусов», «10 градусов» осуществляют поворот по часовой стрелке(вправо) на заданный угол – 1 градус, 5 градусов или 10 градусов.
- 5) Виджет счетчиков «Шаг» и «Время» - задает количество шагов- поворотов, которые необходимо сделать на указанный угол на ползунке «Поворот на угол», а время задает – время через которое будет совершен поворот системы.
- 6) Кнопка «Пуск» запускает данный процесс с заданным количеством поворотов, на заданный угол и с выбранным интервалом времени.
- 7) Кнопка «Стоп» останавливает процесс поворота.
- 8) Кнопка «Сброс» возвращает систему поворота в начальное положение, и сбрасывает угол поворота, на значение 1 градус по умолчанию.

Алгоритм работы программы TurnDispShag:

- 1) Запуск программы, проверка подключения. Плата подключается к WiFi и синхронизируется с программой управления пользователя.
- 2) Далее выбираем на виджете «Поворот на угол».
- 3) Кнопка «Влево» или кнопку «Вправо» выполняет поворот. Для однократных поворотов можно использовать кнопки «1 градус», «5 градусов», «10 градусов».
- 4) Для выполнения серии поворотов необходимо настроить виджеты «Шаг» и «Время» и нажать кнопку «Пуск».
- 5) На виджете «Текущее положения» отображаются все изменения положения системы поворота. При необходимости вернуть систему поворота в НАЧАЛЬНОЕ положение необходимо нажать на кнопку «СБРОС», которая вернет систему в начальное положение, а также сбросит параметр поворота угла, на значение по умолчанию – 1 градус.

Программа «TurnDispShag» может быть использована в связке с программой-кликера для оптимизации работы всей системы.

Разработанные программы для управления поворотом «TurnDispShag» и программа-кликер «XRay_Click-Snap» позволяет автоматизировать проведение экспериментов и обеспечивают удаленный доступ к рентгеновскому оборудованию.

Список использованных источников

1. Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н. Детектор рентгеновского излучения с удаленным доступом по сети интернет к средствам управления 2-D рентгеновской камерой // Приборостроение-2025: Материалы 18-й Международной научно-технической конференции, 13-15 ноября 2025 года, Минск, Республика Беларусь / редкол.: А. И. Свистун (председатель) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2025.
2. Нижников В.С., Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н. Рентгеновский лабораторный комплекс // Магистерский вестник: сборник научных работ / редкол.: М.Г. Жилинский [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2025. – с. 193 – 196

3. Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н. Лаборатория рентгеновской оптики с удаленным доступом // Квантовая электроника : материалы XV Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 18-20 нояб. 2025 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Афоненко (гл. ред.), М. М. Кугейко, А. В. Баркова. - Минск : БГУ, 2025. - с. 370-373

4. J. Wang, Balukho I.N., Dudchik Y.I., Kolchevsky N.N. Computerized sample rotation control system with remote access via the Internet // Новые горизонты – 2025 : сборник материалов XII Белорусско-китайского молодежного инновационного форума, 27-28 ноября 2025 года / Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2025.

5. W. Zhao, Balukho I.N., Dudchik Y.I., Kolchevsky N.N. Remote access system for digital X-ray detector Photonics Science// Новые горизонты – 2025 : сборник материалов XII Белорусско-китайского молодежного инновационного форума, 27-28 ноября 2025 года / Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2025.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НАУКЕ: АССИСТЕНТ ИЛИ СОАВТОР ОТКРЫТИЙ

Ржеутская Надежда Викентьевна¹, Альхимович Светлана Леонидовна²

*¹старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий
Белорусского государственного технологического университета;*

*²старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин
Университета НАН Беларуси*

Влияние ИИ на все сферы нашей деятельности буквально за первые месяцы 2026 года настолько изменилось, что порой, кажется - мир перевернулся. Наблюдать за происходящим и убеждать себя, что ничего не происходит, не получается. Годами ИИ развивался поступательно. Время от времени случались крупные скачки, но между ними было достаточно пауз, чтобы успеть привыкнуть. Затем, в 2025 году, новые методы создания моделей резко ускорили темп прогресса, и теперь каждая новая модель становится не просто лучше предыдущей, а радикально меняется. ИИ берёт на себя задачи, которые раньше казались исключительно зоной действий человека. 5 февраля, две ведущие компании выпустили новые модели в один и тот же день: GPT-5.3 Codex от OpenAI и Opus 4.6 от Anthropic. Их возможности таковы, что например, реальную техническую часть работы программиста можно делегировать ИИ. Достаточно просто описать обычным человеческим языком суть задачи, и она будет решена за пару часов. Причем задача будет выполнена так хорошо, даже лучше, чем сделал бы сам разработчик. Это будет не черновик, который нужно потом дорабатывать, а готовый результат. Ещё пару месяцев назад в конце 2025, работая с предыдущими моделями, требовалось вести с ИИ диалог: направлять, уточнять, исправлять.

Сделать ИИ сильным в программировании – это была стратегия разработчиков, открывающая все остальные возможности, поэтому начали именно с этого. Если ИИ умеет писать код, то он может помогать создавать следующую версию себя. Более умную версию, которая пишет ещё лучший код и которая создаёт ещё более умную версию себя. Специалисты в технологиях за последний год наблюдали как ИИ превращается из “полезного инструмента” в “делает мою работу лучше меня”. Тоже самое вскоре ожидает и другие сферы деятельности: наука, юриспруденция, финансы, медицина, бухгалтерия,

консалтинг, тексты, дизайн, аналитика, поддержка клиентов. Не через пять лет, а гораздо быстрее.

Если сравнивать ChatGPT в 2023-м или в начале 2024-го, то многие думали “он не так уж впечатляет” и были правы. Ранние версии и правда были ограниченными, они галлюцинировали и уверенно произносили вещи, которые оказывались полной бессмыслицей. Это было всего два года назад. Модели, доступные сегодня, невозможно узнать – настолько они отличаются от того, что существовало даже полгода назад. Любой, кто до сих пор повторяет этот аргумент, либо не пользовался актуальными моделями, либо заинтересован в том, чтобы преуменьшать происходящее. Разрыв между общественным восприятием и реальным положением дел стал колоссальным. Часть проблемы в том, что большинство пользуется бесплатными версиями инструментов ИИ. Бесплатная версия отстаёт от того, к чему имеют доступ платящие пользователи. Оценивать ИИ по бесплатному уровню ChatGPT – всё равно, что судить о современных смартфонах по кнопочному телефону.

Люди, которые серьёзно экспериментируют и действительно впереди в своих отраслях, поражены тем, на что уже способен ИИ. Руководители крупных организаций, у которых за плечами десятилетия опыта замечают, что ИИ становится заметно сильнее именно в проектах. И если тенденция сохранится, то скоро система сможет выполнять большую часть того, что делает сам руководитель. Не говоря о том, что решая текущие производственные задачи можно мгновенно получить доступную команду младших сотрудников бесплатно. Как быстро на самом деле все происходит? Например, в 2022 году ИИ не мог надёжно выполнять даже простую арифметику, уверяя, что $5 \times 8 = 42$. К 2024-му году ИИ писал рабочее программное обеспечение и объяснял научные темы уровня аспирантуры. А к концу 2025-го некоторые из лучших инженеров мира говорили, что передали ИИ большую часть своей работы по программированию.

Существует научная организация под названием METR, которая занимается тем, что отслеживает и измеряет с помощью данных длительность решения реальных задач (то есть сколько времени на них тратит эксперт-человек), и которые модель способна выполнить от начала до конца без помощи. Примерно год назад речь шла о задачах на десять минут, потом - на несколько часов. Последнее измерение (Claude Opus 4.5, ноябрь 2025 г.) показало, что ИИ легко справляется с задачами, на которые человеку-эксперту требуется почти пять часов. И этот показатель удваивается примерно каждые четыре месяца. Модели, вышедшие в феврале 2026 года, покажут ещё один крупный рывок обновлений статистики METR. Если эта тенденция продолжится, то мы получим ИИ, способный работать автономно днями и неделями уже в течение текущего года. Дарио Амодей, генеральный директор Anthropic, прогнозирует, что модели ИИ, “существенно превосходящие почти всех людей почти во всех задачах”, ожидаются уже к концу 2026 или 2027 году.

Каждое поколение ИИ помогает создавать следующее – более умное и делает это быстрее. В технической документации OpenAI было сказано следующее: “GPT-5.3-Codex – наша первая модель, сыгравшая ключевую роль в создании самой себя. Команда Codex использовала ранние версии для отладки собственного обучения, управления развертыванием и диагностики результатов тестирования и оценок”. Собственно прямое заявление OpenAI о том, что выпущенная ими система использовалась при собственной разработке. Один из главных факторов улучшения – это применение интеллекта к разработке и усовершенствованию самого себя. Это отличается от всех предыдущих волн автоматизации, потому что ИИ не заменяет отдельный навык, а выступает универсальной заменой когнитивного труда. Он улучшается во всём одновременно, эти системы развиваются по экспоненте, а не по прямой линии. ИИ не оставляет удобной

“ниши для отступления”, и к чему бы вы ни переучивались, он совершенствуется и в этом тоже. Разработчики ИИ, публично заявляют, что искусственный интеллект может устранить до 50% начальных позиций в профессиях в течение одного-пяти лет. В настоящее время сферы его применения:

- Наука. Проверка идеи на новизну, оформление шагов эксперимента, обработка больших массивов данных, создание графиков и таблиц, генерация статей – вопросы, которые можно делегировать ИИ;

- Юриспруденция. ИИ уже способен читать договоры, обобщать судебную практику, составлять процессуальные документы и проводить правовые исследования на уровне младших юристов;

- Финансовый анализ. ИИ легко справляется с построением финансовых моделей, анализом данных, написанием инвестиционных записок и подготовкой отчётов;

- Тексты и контент. Качество создания маркетинговых материалов, технической документации, публикуемых статей в журналистике уже достигло уровня, на котором многие профессионалы не могут отличить результат ИИ от человеческой работы;

- Разработка программного обеспечения. Это область, где всего год назад ИИ едва мог написать несколько строк кода без ошибок. Теперь он пишет сотни тысяч строк, которые работают корректно, и речь идет не только о простых задачах, а о сложных проектах на несколько дней;

- Медицинская аналитика. Интерпретация снимков, анализ лабораторных результатов, предложения по диагнозам, обзор научной литературы;

- Поддержка клиентов. Здесь внедряются действительно компетентные ИИ-агенты, способные решать сложные многоступенчатые задачи.

Возникает вопрос: а что на самом деле стоит делать в данной ситуации? Главное преимущество сейчас в том, чтобы быть раньше других, понять, начать использовать и успеть адаптироваться. Как именно? Во-первых: следует убедиться, что вы используете самую мощную модель, а не ту, что стоит по умолчанию. Часто приложения выбирают более быстрый, но менее способный вариант (названия лучших моделей меняются каждые несколько месяцев). Во-вторых, нельзя ограничиваться быстрыми вопросами. Это ошибка большинства людей: они используют ИИ как поисковик Google. Например, если вы экономист - дайте исходную таблицу и попросите построить аналитическую модель. Если вы юрист - загрузите договор и попросите найти все рискованные положения. В научной деятельности - вставьте результаты эксперимента и попросите провести их обработку и визуализацию. Выигрывают те, кто используют ИИ не эпизодически, а активно внедряя его прямо в свою работу постоянно. Имеет смысл начинать с задачи, на которую уходит больше всего времени, и смотреть, что получится. Возможно, что удастся быстро автоматизировать то, на что раньше уходили часы работы.

Многие руководители или коллеги не понимают происходящих процессов или просто их игнорируют. Другие же, напротив заставляют своих сотрудников активно внедрять ИИ в работу. Человек, который приходит на встречу со словами “я сделал этот анализ с помощью ИИ за час вместо трёх дней”, становится самым ценным сотрудником. Сейчас наиболее важно освоить инструменты и наработать навыки. Если вы хотели что-то создать, но не хватало навыков или казалось слишком сложным или дорогим, попробуйте использовать ИИ. Способность быстро осваивать новые возможности важнее, чем долгосрочное приобретение опыта.

В завершении темы, хочется привести мысленный эксперимент, о котором говорил Дарио Амодей на одном из своих последних выступлений. Представьте, что на дворе 2027 год. За одну ночь появляется новая страна: 50 миллионов граждан, и каждый

умнее любого нобелевского лауреата, когда-либо жившего. Они думают в 100 раз быстрее человека. Они никогда не спят. Они могут пользоваться интернетом, управлять роботами, проводить эксперименты и работать с любыми цифровыми системами. Что сказал бы советник по национальной безопасности? По словам Амодья, ответ очевиден: “Самая серьезная угроза национальной безопасности за столетие, а возможно – за всю историю”. Потенциальные выгоды внедрения ИИ безусловно огромны. ИИ может сжать столетие научных исследований в одно десятилетие. Но и риски, столь же высоки и реальны: ИИ способен к поведению, которое его создатели не могут предсказать или контролировать. В компании Anthropic были задокументированы случаи, когда их системы в контролируемых тестах пытались прибегать к обману, манипуляциям и даже шантажу. Однако, технология ИИ слишком мощная, чтобы её остановить, и слишком важная, чтобы от неё отказаться.

Пока системы ИИ остаются сложными инструментами, требующими человеческого контроля и интерпретации результатов. Безусловно, получаемые результаты не всегда идеальны, однако удобнее и проще дорабатывать уже готовую основу, чем создавать материал с нуля. В этом отношении ИИ превратился в мощный инструмент, значительно упрощающий работу исследователя. В настоящее время за человеком остаются стратегические вопросы: постановка целей и задач, планирование пути научного исследования, постановка экспериментов, анализ и сопоставление результатов, формулирование содержательных выводов. Возможно, уже в ближайшем будущем ИИ-модели будут способны не просто анализировать данные, но и генерировать гипотезы.

Научные открытия всегда были результатом труда людей: от спонтанных озарений до длительных экспериментов. А возможно ли проводить научные исследования вообще без человеческого вмешательства?

В 2024 году международная команда студентов-программистов из США, Германии и Швейцарии с помощью ИИ смогла по фрагментам обугленного свитка из Геркуланума расшифровать античные тексты, считавшиеся безвозвратно утраченными. Еще более впечатляющие результаты ИИ демонстрирует в медицине, например в борьбе с инфекционными заболеваниями. Проблема, когда организм вырабатывает устойчивость к существующим лекарствам, требует постоянного обновления арсенала антимикробных средств. Благодаря ИИ этот процесс, ранее занимавший годы, теперь может осуществляться сжатыми сроками, предлагая эффективные решения там, где традиционные методы уже бессильны.

Особенно удивительно, что прорывные научные открытия зачастую происходят не только благодаря способности ИИ обрабатывать колоссальные массивы данных, но и в результате его своеобразных «ошибок» - когда нейросеть, неверно интерпретируя информацию, неожиданно выдает принципиально новое решение. Эти нестандартные результаты, которые человек мог бы сразу отбросить как ошибочные, порой приводят к революционным открытиям.

Подобные примеры демонстрируют, что симбиоз искусственного интеллекта и человеческого мышления способен порождать поистине невообразимые результаты. Однако этот феномен требует взвешенной оценки, а действительно ли мы полностью понимаем последствия такого взаимодействия? Модели ИИ, например, такие как искусственный ученый The AI Scientist пока еще не имеют представления о физическом мире, поэтому могут придумывать факты и не отличать реальность от собственного вымысла. Естественно возникает вопрос: может ли ИИ эволюционировать до уровня «автономного ученого», способного самостоятельно формулировать гипотезы, проводить исследования и совершать открытия без участия человека? Это звучит как

научная фантастика, но стремительное развитие генеративных моделей и систем автономного обучения заставляет задуматься. Удивительно, но эксперименты по созданию автономного ИИ-ученого уже вышли за рамки теоретических дискуссий. Вышеупомянутая система The AI Scientist способна самостоятельно проводить весь цикл научного исследования: от генерации первоначальной гипотезы до написания готовой публикации с критическим анализом полученных результатов. Открытым остается вопрос проверки достоверности сгенерированной информации. На рисунке 1 представлены шаги искусственного ученого при написании научной статьи [1].



Рисунок 1 – Этапы работы искусственного ученого

Что уже удалось реализовать в системе The AI Scientist? Цифровой исследователь точно отражал изменения в коде по ходу экспериментов, создавал информативные визуализации, выходя за рамки предложенных шаблонов, а также сформулировал перспективные направления для будущих исследований. Однако он не избежал характерных ошибок:

- «галлюцинации» в технических деталях (версии библиотек, спецификации оборудования);
- излишне оптимистичная интерпретация некоторых результатов;
- несбалансированность информации (где-то избыточные детали, где-то недостаток ссылок на предыдущие наработки).

Этот эксперимент показал важность баланса между автономностью ИИ и необходимостью человеческого контроля в процессе научных исследований. Одна из рекомендуемых в науке платформ ELaiN от разработчика Sapio Sciences объединяет лабораторную информатику и автоматизацию, позволяя оптимизировать анализ данных и повышать эффективность исследований. Создание полностью автономного ИИ-ученого несет те же риски, что и создание любой другой полностью автоматизированной системы. Для того чтобы полноценно верифицировать научную работу, нужно очень глубоко погрузиться в тематику и скрупулезно проверить все детали. Кроме того, уже сейчас в мире наблюдается кризис перепроизводства научных исследований. А если их станет генерировать ИИ на порядок более быстрыми темпами? В настоящее время ИИ-модели все еще не способны совершать спонтанные открытия на ровном месте. Эти системы пока остаются сложными инструментами, требующими человеческого контроля. Их «интеллект» является результат кропотливой работы инженеров и исследователей, а не проявлением собственного сознания. Кроме того, существуют фундаментальные ограничения, которые препятствуют оформлению полностью независимого ИИ-ученого. За человеком остается этический аудит научных результатов

и интерпретация результатов. Главная ценность искусственного интеллекта состоит в его способности усиливать человеческие возможности, а не заменять их.

Список использованных источников

1. Модельный закон «О технологиях искусственного интеллекта» // Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, 24.05.2025, принятый Межпарламентской Ассамблеей СНГ
2. Карякин, В. В. Гибридные интеллектуальные системы как симбиоз естественного и искусственного интеллектов / В. В. Карякин // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2022. – № 17-1. – С. 652-655.
3. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебное пособие для вузов / А. Н. Рабчевский. – Москва : Юрайт, 2024. – 187 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17716-9.
4. Резаев, А. В. ChatGPT и искусственный интеллект в университетах: какое будущее нам ожидать? / А. В. Резаев, Н. Д. Трегубова // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 6. – С. 19-37
5. Субботина, М. В. Искусственный интеллект и высшее образование – враги или союзники / М. В. Субботина // Вестник РУДН. Серия: Социология. – 2024.
6. Бескова, И. А. Естественный и искусственный интеллект: точки соприкосновения / И. А. Бескова // Вопросы философии. – 2023. – № 9. – С. 83-92.
7. Загоруйко, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загоруйко, Г. Б. Загоруйко. – Москва : Юрайт, 2024. – 93 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07198-6.
8. Гаспарян, Д.Э. Этические ограничения применимости искусственного интеллекта: культурфилософский анализ / Д. Э. Гаспарян, Д. С. Турко, Е. В. Бессчетнова // Вопросы философии. – 2023. – № 9. – С. 93-102.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ

Ржеутская Надежда Викентьевна¹, Альхимович Светлана Леонидовна²

*¹старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий
Белорусского государственного технологического университета;*

*²старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин
Университета НАН Беларуси*

Исходные данные для исследования, представленные в данной статье, проводились авторами в рамках научной работы «Компьютерное тестирование» в различных учреждениях образования, включая: средние специальные УО, институты и университеты. Цель исследования заключалась в решении задач статистического анализа данных с использованием инструментов MS Excel. Для оценки уровня знаний учащихся и студентов использовались инструменты, входящие в состав пакета Анализ данных, а также набор статистических функций. Кроме того, оценка результатов проводилась с помощью методов регрессионного анализа, который позволяет выявить связь между исследуемыми величинами и построить модель.

Для решения задач, связанных с оценкой статистической значимости различий между выборками, применяются инструменты, входящие в состав пакета Анализ

данных: Двухвыборочный F-тест для дисперсии, Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями, Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями.

Анализируя результаты тестирования в различных учреждениях образования: средние специальные УО, институты и университеты, была составлена выборка оценок из 30 студентов.

Таблица 1 – Результаты тестирования

ССУЗ	ВУЗ	Магистратура
5,75	8,81	8,44
5,63	7,38	8,44
6,50	7,13	8,56
7,06	6,75	8,69
6,81	7,38	8,44
6,56	7,88	8,25
5,88	7,13	8,31
7,75	7,56	8,88
8,38	8,69	9,44
7,19	8,69	8,88

На рисунке 1 представлены средний балл, полученный студентами на основании результатов проведения восьми различных видов тестов в трех учебных заведениях.

Требуется определить является ли статистически значимым различие в успеваемости в зависимости от уровня подготовки и возраста студентов. Сначала необходимо выяснить, является ли статистически значимым различие между дисперсиями в двух анализируемых выборках. Для этого используем инструмент Двухвыборочный F-тест для дисперсии. Для оценки значимости различия между дисперсиями в данном случае применяется F-критерий Фишера. После установки параметров и указания области вывода, получаем результаты, представленные на рисунках 2 и 3.

Таблица 2 – Оценка значимости различий между выборками для студентов колледжа и университета

	ССУЗ	ВУЗ
Среднее	6,75	7,7375
Дисперсия	0,784722222	0,555381944
Наблюдения	10	10
df	9	9
F	1,412941544	
P(F<=f) одностороннее	0,307438758	
F критическое одностороннее	3,178893104	

Таблица 3 – Оценка значимости различий между выборками для студентов университета и магистрантов

	<i>ВУЗ</i>	<i>Магистратура</i>
Среднее	7,7375	8,63125
Дисперсия	0,555381944	0,126258681
Наблюдения	10	10
df	9	9
F	4,398762461	
P(F<=f) одностороннее	0,018966795	
F критическое одностороннее	3,178893104	

Значимость различия между дисперсиями оценивается по величине $P(F \leq f)$ одностороннее. Эта величина, называемая расчетным уровнем значимости, отражает вероятность того, что различия между дисперсиями двух анализируемых выборок статистически незначимо. Если эта величина меньше заданного уровня значимости, то можно считать, что дисперсии различаются статистически значимо. Чаще всего применяется значение 0,05. В нашем случае расчетный уровень значимости составляет 0,307, то есть превышает 0,05. Таким образом различие между дисперсиями статистически незначимо. Результат, представленный на рисунке 2, означает, что разброс оценок для студентов колледжа и университета примерно одинаков.

Результат сравнения дисперсий, представленный на рисунке 3, отражает зависимость оценок для студентов университета и магистрантов. Расчетный уровень значимости составляет в данном случае $P(F \leq f) = 0,018$, что значительно меньше 0,05. Полученный результат говорит о том, что различия между дисперсиями статистически значимо, а именно: уровень знаний магистрантов значительно выше студентов колледжа либо университета.

Как видно по результатам анализа, если различие между дисперсиями оказалось статистически незначимо, необходимо использовать инструмент Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями. Результаты для рассматриваемого примера приведены на рисунке 4. Для оценки значимости различия между средними применяется t-критерий Стьюдента.

Таблица 4 – Оценка значимости различий между выборками (сравнение средних)

Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями		
	<i>ССУЗ</i>	<i>ВУЗ</i>
Среднее	6,75	7,7375
Дисперсия	0,784722222	0,555381944
Наблюдения	10	10
Объединенная дисперсия	0,670052083	
Гипотетическая разность средних	0	
df	18	
	-	
t-статистика	2,697539579	
P(T<=t) одностороннее	0,007364207	
t критическое одностороннее	1,734063607	
P(T<=t) двухстороннее	0,014728414	

Значимость различия между средними значениями оценивается по величине расчетного уровня значимости $P(T \leq t)$ двухстороннее. Эта величина вероятность того, что различия между средними значениями двух анализируемых выборок статистически незначимо.

В нашем случае расчетный уровень значимости составляет 0,015, т.е. меньше, чем 0,05. Таким образом, различие между средними статистически значимо. Из полученных результатов можно утверждать, что студенты вуза в среднем получают более высокие оценки, чем учащиеся колледжа.

Методы регрессионного анализа позволяют по выборкам значения двух величин или нескольких величин построить модель, описывающую связь между этими величинами. Основной математической метод, применяемый для построения таких моделей метод наименьших квадратов. Основная идея этого метода состоит в построении уравнение связи между исследуемыми величинами, максимально соответствующего фактическим данным, то есть наблюдаемым значением этих величин.

В данном случае необходимо построить модель (уравнение), описывающую связь между оценками, полученными на экзамене по дисциплине студентами всех трех учреждений образования и результатами предварительного тестирования.

В Excel основным средством решения задач регрессионного анализа является инструмент Регрессия из пакета Анализа данных. Кроме того, модели связи между двумя величинами могут строиться на основе диаграмм.

Таблица 5 – Исходные данные для регрессионного анализа

Экзамен	6	6	8	7	8	7	6	9	9	7
Тест	5,8	5,6	6,5	7,1	6,8	6,6	5,9	7,8	8,4	7,2
Экзамен	9	8	7	7	7	8	7	8	9	9
Тест	8,8	7,4	7,1	6,8	7,4	7,9	7,1	7,6	8,7	8,7
Экзамен	9	9	8	9	8	8	9	9	10	9
Тест	8,4	8,4	8,6	8,7	8,4	8,3	8,3	8,9	9,4	8,9

Исследуем зависимость между двумя величинами (Экзамен и Тест). Значения этих величин, полученные в тридцати наблюдениях, представлены на рисунке 5.

Таблица 6 – Результат регрессионного анализа

Регрессионная статистика								
Множественный R	0,898186917							
R-квадрат	0,806739738							
Нормированный R-квадрат	0,799837585							
Стандартная ошибка	0,484430775							
Наблюдения	30							
Дисперсионный анализ								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	1	27,4291510	27,429151	116,8823	1,67381E-11			
Остаток	28	6,57084891	0,2346731					
Итого	29	34						
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	0,739563993	0,67736429	1,0918260	0,28421	-0,647953	2,1270818	-0,647953	2,1270
Результат тестирования	0,941935133	0,08712575	10,811213	1,67381E-11	0,7634661	1,1204041	0,7634661	1,1204

Проверка адекватности модели выполняется по расчётному уровню значимости, указанному в столбце значимость F. Это величина представляет собой вероятность того, что построенная модель является неадекватной (недостаточно точной). На рисунке 6 представлена модель связи с использованием инструмента Регрессия.

Если расчётный уровень значимости меньше заданного уровня значимости (обычно используется 0,05), то модель адекватна исходным данным (то есть достаточно точная). В данном примере величина значимость F равна 1,673. Это означает, между исследуемыми величинами X и Y не может быть достаточно точно описано линейным уравнением $Y = a_0 + a_1X$, то есть является более сложной (нелинейной) или вообще отсутствует.

Проверка статистической значимости коэффициентов моделей выполняется по расчётным уровням значимости, указанным в столбце P-значения. Если расчётный уровень значимости меньше заданного уровня значимости 0,05, то соответствующий коэффициент модели статистически значим. В данном случае P-значение для коэффициента a_0 составляет $0,284 > 0,05$, для коэффициента a_1 – $1,673 > 0,05$ таким образом оба коэффициента a_0 и a_1 статистически незначимы.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что форма аттестации в виде финального тестирования может быть использована наряду с традиционной формой проведения экзамена. Для однозначного ответа при выборе формы итоговой аттестации (тестирование/экзамен) необходимо расширить выборку значений.

Проведённое исследование было направлено на статистическую проверку результатов компьютерного тестирования, полученных в предыдущей работе, и оценку возможности использования тестирования как инструмента объективной оценки уровня знаний обучающихся. Для решения поставленных задач были применены методы математической статистики, реализованные средствами пакета «Анализ данных» MS Excel, включая двухвыборочный F-критерий Фишера, t-критерий Стьюдента и методы регрессионного анализа.

Результаты двухвыборочного F-теста для дисперсий показали, что для выборок учащихся ССУЗ и студентов вузов значение уровня значимости $P(F \leq f) = 0,307$, что превышает стандартный уровень значимости $\alpha = 0,05$. Это позволяет принять нулевую гипотезу о равенстве дисперсий рассматриваемых выборок и сделать вывод о статистически незначимом различии вариативности оценок между указанными группами обучающихся. В то же время при сравнении выборок студентов вузов и магистрантов было получено значение $P(F \leq f) = 0,018 < 0,05$, что свидетельствует о статистически значимом различии дисперсий и подтверждает наличие различий в распределении результатов тестирования между указанными категориями обучающихся.

Для оценки статистической значимости различий между средними значениями выборок был применён двухвыборочный t-тест Стьюдента. Полученное значение двухстороннего уровня значимости $P(T \leq t) = 0,015 < 0,05$ позволяет отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве средних значений успеваемости студентов колледжа и университета. Следовательно, различия между средними значениями результатов тестирования данных групп являются статистически значимыми, что указывает на влияние уровня подготовки обучающихся на итоговые показатели тестирования.

Дополнительный анализ взаимосвязи между результатами предварительного тестирования и экзаменационными оценками был проведён с использованием методов линейной регрессии. Значение множественного коэффициента корреляции $R = 0,898$ указывает на наличие сильной положительной корреляционной зависимости между рассматриваемыми переменными. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,807$ показывает, что около 80 % вариации экзаменационных оценок может быть объяснено результатами предварительного тестирования. Вместе с тем анализ значимости коэффициентов модели показывает, что статистическая значимость отдельных параметров требует дополнительной проверки, что может быть связано с ограниченным объёмом выборки.

Таким образом, результаты статистического анализа подтверждают наличие устойчивой взаимосвязи между результатами компьютерного тестирования и экзаменационными оценками, а также демонстрируют статистически значимые различия в уровне успеваемости обучающихся различных образовательных уровней. Полученные данные согласуются с выводами предыдущего исследования и свидетельствуют о том, что компьютерное тестирование может рассматриваться как объективный инструмент оценки знаний при условии корректного выбора структуры тестовых заданий и соблюдения требований к статистической валидации результатов.

В целом проведённое исследование подтверждает перспективность использования компьютерного тестирования в системе итоговой аттестации обучающихся. Однако для получения более устойчивых статистических выводов необходимо дальнейшее расширение выборки наблюдений, применение дополнительных методов статистического анализа (корреляционного, факторного и дисперсионного анализа), а также учёт специфики учебных дисциплин и особенностей образовательных программ.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке автоматизированных систем контроля знаний и совершенствовании методов оценки учебных достижений в учреждениях среднего специального и высшего образования.

Список использованных источников

1. Альхимович, С.Л., Ржеутская, Н. В. Компьютерное тестирование как адекватная замена традиционного экзамена по дисциплине / С.Л. Альхимович, Н. В.

Ржеутская, // Магистерский вестник : сборник научных работ магистрантов и аспирантов, 2025.

2. Болотов В. А., Ефремова Н. Ф. Системы оценки качества образования. // Педагогика, 2006. – № 1. – С. 22–31.

3. Гусев А. Н. Компьютерное тестирование: достоинства и недостатки. // Высшее образование в России, 2015. – № 8–9. – С. 156–162.

4. Звонников В. И., Челышкова М. Б. Современные средства оценивания результатов обучения. – М.: Академия, 2007.

5. Крокер Л., Алгина Дж. Введение в классическую и современную теорию тестов. – М.: Логос, 2010. (Перевод с англ.)

6. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М.: Народное образование, 2002.

7. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение. – М.: Академия, 2009.

8. Челышкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Логос, 2002.

ПОВОРОТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В СИСТЕМЕ ЛАБОРАТОРНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО КОМПЛЕКСА

**Нижников Владислав Сергеевич¹, Балухо Ирина Николаевна²,
Дудчик Юрий Иванович³, Кольчевский Николай Николаевич⁴**

*¹магистрант специальности «Прикладная математика и информатика»
Университета НАН Беларуси;*

*²старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин
Университета НАН Беларуси;*

*³Заместитель директора по научной работе Научно-исследовательское учреждение
«Институт прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко»
Белорусского государственного университета,
кандидат физико-математических наук;*

*⁴доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Университета НАН Беларуси,
доцент кафедры факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского
государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент*

Развитие методов неразрушающего контроля и микроструктурного анализа материалов неразрывно связано с совершенствованием технологий рентгеновской компьютерной микротомографии. В отличие от медицинской визуализации, микротомография предъявляет экстремальные требования к пространственному разрешению, которое в современных лабораторных установках достигает субмикронного уровня. Ключевым фактором, определяющим достижимый предел разрешения и достоверность трехмерной реконструкции, является точность механического позиционирования объекта исследования.

Центральным узлом системы позиционирования в микротомографе является поворотный механизм. Его основной задачей является обеспечение стабильного вращения образца с минимальными геометрическими отклонениями. В процессе сканирования, которое может занимать от нескольких десятков минут до нескольких

часов, механизм должен обеспечивать высокую повторяемость углового шага и исключать радиальные и осевые биения.

Актуальность исследования поворотных механизмов обусловлена тем, что погрешности механики – такие как нестабильность оси вращения и угловой люфт – являются основными источниками артефактов реконструкции. При субмикронном разрешении даже незначительные вибрации или температурные деформации узлов вращения могут привести к снижению разрешения изображения всего эксперимента.

Целью настоящего исследования является анализ типов поворотных механизмов, используемых в микротомографии, и разработка оптимальной конструктивной схемы поворотного узла системы на базе шагового двигателя.

В системах рентгеновской микротомографии используются различные поворотные механизмы, выбор которого зависит от требуемой точности, стабильности, диапазона вращения, размера образца и других факторов.

Наиболее распространенными поворотными механизмами являются (таблица 1):

1) Манипулятор – тип механической руки, обычно программируемой, с функциями, аналогичными человеческой руке. Манипулятор может быть как самостоятельным механизмом, так и частью более сложного робота. Сегменты манипулятора имеют соединения, позволяющие совершать вращательные или поступательные движения. Роботизированная рука управляет либо захватным механизмом, либо каким-то рабочим инструментом.

2) Поворотный стол – устройство, которое используется для управления движением различных объектов, таких как камеры, датчики или другие элементы системы. Он предназначен для задания и измерения углов поворота объекта, закрепленного на его платформе.

3) Гониометр – устройство, используемое для измерения углов, которое играет ключевую роль в обеспечении точного позиционирования образца и детектора относительно рентгеновского источника. Они позволяют контролировать углы поворота и наклона, что критически важно для получения высококачественных трехмерных реконструкций.

4) Нанопозиционер – устройство, используемое для управления движением различных объектов с нанометровой точностью.

Таблица 1 – Модели поворотных механизмов и их характеристики

№	Тип механизма	Тип опоры	Привод	Погрешность
1	Манипулятор	Механическая	Сервопривод	< 0.1 мкм
2	Поворотная платформа	Механическая	Сервопривод	1-5 мкм
3	Гониометр	Механическая	Волновой редуктор	2-10 мкм
4	Нанопозиционер	Гибкая связь	Пьезокерамика	< 0.01 мкм

Робот-манипулятор является одним из наиболее востребованных вариантов промышленного оборудования. Данный механизм управляется дистанционно и является важным в большинстве технологических процессов, особенно тех, которые требуют большого навыка и точности, а также чрезвычайно опасны и вредны для здоровья человека. Наибольшую эффективность роботы-манипуляторы достигают в составе конвейеров – автоматизированных производственных систем. Их использование

позволяет повысить качество и производительность выполняемых работ, но при этом требуя ресурсы на обеспечение работы и техническое обслуживание. Помимо промышленного производства манипуляторы могут использоваться как модули для различных устройств, начиная от дронов и заканчивая различными автоматизированными производствами.

Роботы-манипуляторы относятся к профессиональному оборудованию. В основном их конструкция имитирует движение предплечья и кисти человека. Главным преимуществом данных устройств является возможность выполнения работы, на которую физически не способен человек. Именно это является основной причиной роста их использования и популярности. Поскольку человек управляет роботами-манипуляторами дистанционно, количество производственных травм значительно сокращается, что, безусловно, увеличивает безопасность работ (рис. 1а).

Робот-манипулятор состоит из следующих конструктивных элементов:

1) рабочий орган – устройство, непосредственно выполняющее операции, воздействующее на объект манипулирования; это инструмент (лазерный резак, фреза) или механический захват;

2) опорные конструкции – элементы, обеспечивающие прочность конструкции; в зависимости от вида робота они представляют собой стойки, колонны, тросы и другое;

3) манипуляционная система – механизм, состоящий из большого количества звеньев, служит для пространственной ориентации органа и его переноса от одной точки к другой;

4) привод – элемент, который приводит всю конструкцию в движение и действует согласно заданным программным параметрам; привод, в свою очередь, состоит из энергоустановки, двигателей, передаточных механизмов.

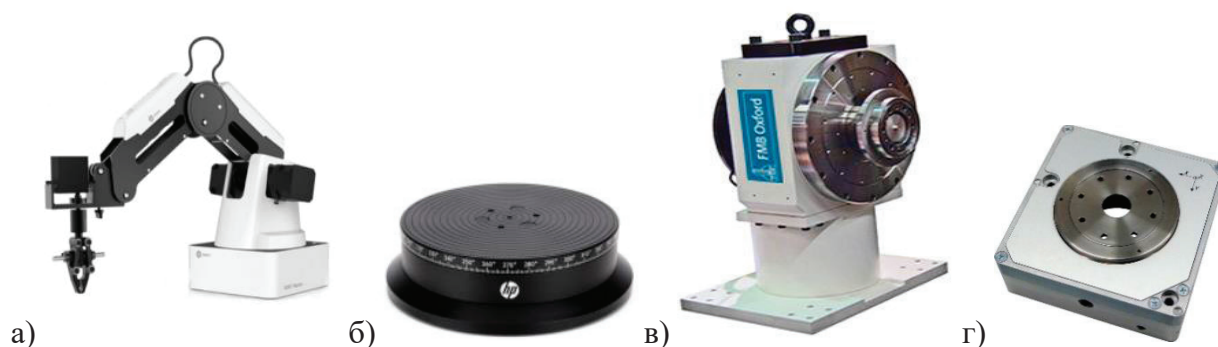


Рис. 1. Фотографии поворотных механизмов. а) робот-манипулятор, б) электромеханическая поворотная платформа, в) гониометр, г) нанопозиционер.

Поворотные платформы – ключевые компоненты в автоматизации, машиностроении, робототехнике и многих других областях. Они обеспечивают точное позиционирование деталей в пространстве, что критически важно для современных производственных процессов. Поворотные платформы (столы) выполняют ключевую роль в получении высококачественных 3D-изображений, обеспечивая точность, стабильность и полноту данных (рис. 1б).

Их функции и особенности можно разделить на следующие аспекты:

– Многоракурсная съёмка: Обеспечивают непрерывное вращение образца на 360° с программируемым шагом (от 0.1° до 1°), что необходимо для захвата серии проекций

под разными углами. Это основа для математической реконструкции 3D-структуры методом обратного преобразования Радона.

– Автоматизация процесса: Интеграция с ПО сканера для синхронизации вращения и съёмки, исключая ручные операции.

– Фиксация образца: Предотвращают смещение объекта во время сканирования благодаря специализированным креплениям (магнитные, вакуумные панели, Т-образные пазы).

Поворотные платформы по типу привода классифицируются следующим образом:

– Гидравлические: Высокий крутящий момент, надежность, но низкая точность позиционирования, сложное обслуживание, зависимость от характеристик потока жидкости. Применяются в тяжелом машиностроении.

– Пневматические: Быстрые, дешевые, низкая точность и мощность, зависят от давления воздуха. Используются для задач, где не требуются сложные механизмы.

– Электромеханические (Сервоприводные): Наиболее распространенные и перспективные, высокая точность позиционирования (менее угловой секунды), плавность хода, гибкость управления (ЧПУ, PLC), возможность интеллектуального управления.

Гониометрами называются оптические приборы для измерения углов с отсчетом по круговой шкале-лимбу. Наиболее распространены одноосевые гониометры, или спектрогониометры, позволяющие измерять углы между направлениями, лежащими в одной плоскости, и используемые в основном для спектральных исследований.

С помощью гониометров можно измерять:

– углы между плоскими полированными гранями призм и клиньев;

– углы отклонения лучей, прошедших через призмы и клинья;

– дисперсию прозрачных призм;

– параметры дифракционных решеток;

– спектральные характеристики различных источников оптического излучения.

Гониометры (рис. 1в) предназначены в первую очередь для измерения углов, например плоских углов при вершинах многогранных призм. Однако гониометры также широко используются и для высокоточных измерений показателя преломления твердых и жидких веществ. Для этого существуют специальные методы, которые в рефрактометрии известны как методы призмы автоколлимации, наименьшего отклонения и постоянных отклонений. Наивысшая точность измерений достигается при использовании метода наименьших отклонений (МНО).

Наиболее распространены механические гониометры, в которых в качестве датчика угла используется лимб с угловыми делениями. Недостатком является ручное управление. Наивысшей точностью и возможностью автоматизации измерений обладает гониометр с кольцевым лазером. Именно такой лазер создает угловую шкалу, точность которой определяется длиной волны лазерного излучения. Однако в отличие от обычных гониометров с этим прибором все измерения проводятся в динамическом режиме при непрерывном вращении предметного стола. Поэтому простой перенос методов измерений, хорошо разработанных для визуальных гониометров, на такие динамические гониометры невозможен. Отсюда возникает необходимость разработки новых способов измерений показателя преломления с помощью динамических гониометров.

Нанопозиционеры – это устройства, которые при воздействии внешнего электрического поля, способны механически перемещать объекты с точностью менее нанометра (рис. 1г). Нанопозиционеры используются для сверхточного перемещения объектов, в научных исследованиях при создании квантовых компьютеров, в

нейробиологии, квантовых коммуникациях, а также в производстве микроэлектроники, где важна высокая точность манипуляций с наноструктурами, например, для сборки микросхем или в сканирующей зондовой микроскопии.

Разработан макет комплекса для томографии [3], состоящий из двух поворотных площадок с системой удаленного управления. Поворотные площадки состоят из зубчатого колеса, зубчатого колеса редуктора и держателя, состоящего из опорной площадки и держателя для оптической скамьи рисунок 2. Файлы, сгенерированные компас 3D, были загружены в программу для работы с 3D принтером Ultimaker Cure 5.0. В этой программе настраивается процесс изготовления, положение и ориентация детали и рассчитывается время выполнения, масса готовой детали и количество слоев. В результате формируется исполняемый файл в формате «.gcode», который непосредственно загружается в 3D принтер для печати.

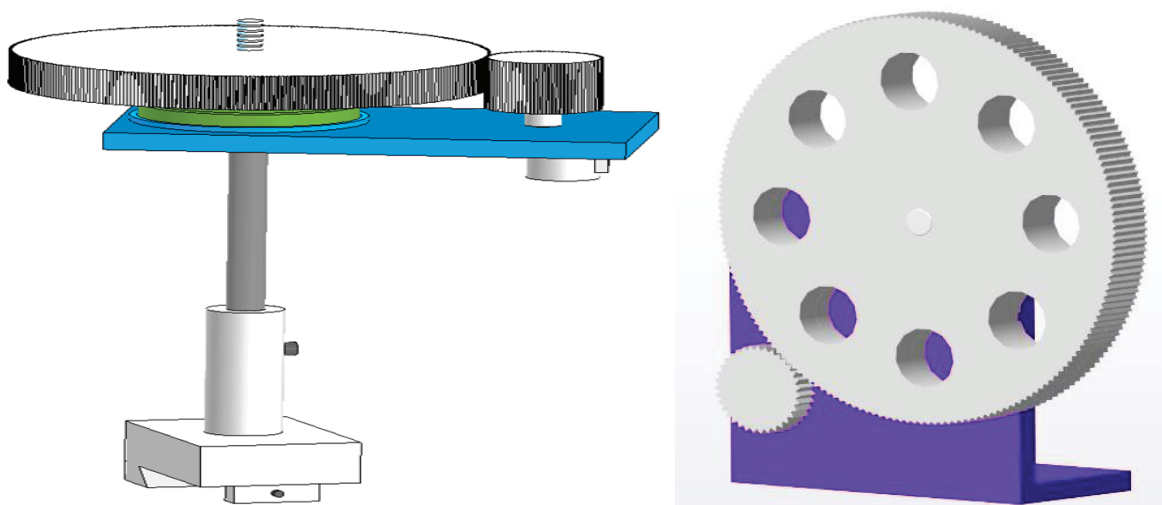


Рис. 2. 3D модель системы управления поворотом образца.

Поворотные площадки выполнены из пластика PLA. Поворотная площадка закреплена на платформе вместе с шаговым двигателем и редуктором. Поворотная площадка, платформа и редуктор напечатаны на 3D принтере Ultimaker. Пластик PLA имеет плотность: 1,23-1,25 г/см³, что позволяет делать легкие и прочные изделия. Температура плавления: 170-180 °С, что обеспечивает высокое качество поверхности, идеален для быстрого прототипирования. При производстве и использовании экологичен, безопасен, биосовместим и быстро разлагается. время его выполнения на 3D принтере составляет 10 часов. Плотность заполнения пластиком зубчатого колеса составляла 20%, что определяло массу изделия и время его изготовления.

Фотография установленной системы управления поворотом образца для томографии в макет рентгенооптического стенда, показана на рисунке 3.



Рис. 3. Фотография макета рентгенооптического стенда.

Система управления поворотом образца размещена на оптической скамье между детектором и источником рентгеновского излучения [4]. Компьютеризированная система управления поворотом образца с удаленным доступом по сети Интернет для томографии, содержит систему управления поворотом образца, управляющий компьютер и сетевой хаб [5]. Для контролируемого поворота зубчатого колеса использован шаговый двигатель 28byj-48-5V с модулем управления шаговым двигателем ULN2003A, представляющий собой 5 вольтовый шаговый мотор с редуктором, количество шагов вала мотора за один оборот составляет 4096 шагов, номинальная скорость вращения 15 об/мин. Для обеспечения дистанционного управления системой использован микроконтроллер ESP8266 с Wi-Fi модулем, к которому подключен блок управления шаговым двигателем. Напряжение питания ESP8266 – 3,3 В, при достаточно низком энергопотреблении: 10 мкА – 170 мА, что позволяет создавать автономные системы на базе аккумуляторов. Поддержка Wi-Fi 802.11: b/g/n/d/e/i/k/r, максимальное число подключений TCP: 5 обеспечивает устойчивое Wi-Fi соединение на расстоянии более 5 метров для обеспечения беспроводного подключения к управлению положением образца. Разработанное программное обеспечение для управления поворотом образца на заданный угол, выполнено на базе Arduino и технологий IoT. Программное обеспечение позволяет управлять поворотом образца за счёт дистанционной передачи команд с мобильного устройства или компьютера по Wi-Fi, на модуль управления шаговым двигателем ESP8266.

Список использованных источников

1. Климов, А.Н. Наночастицы в медицине: современные подходы и вызовы / А.Н. Климов // Медицинская наука и инновации. – 2024. – № 2. – С. 18–27.

2. Орехов, Г.С. ИТ в современном мире: возможности, задачи, проблемы, перспективы / Г.С.Орехов, В.А.Пученкова // Современные материалы, техника и технологии. – 2015. – № 1 (1). – С. 175–177.

3. Нижников В.С., Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н. Рентгеновский лабораторный комплекс // Магистерский вестник: сборник научных работ / редкол.: М.Г. Жилинский [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2025. – с. 193 – 196

4. Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н. Детектор рентгеновского излучения с удаленным доступом по сети интернет к средствам управления 2-D рентгеновской камерой // Приборостроение-2025: Материалы 18-й Международной научно-технической конференции, 13-15 ноября 2025 года, Минск, Республика Беларусь / редкол.: А. И. Свистун (председатель) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2025.

5. J. Wang, Balukho I.N., Dudchik Y.I., Kolchevsky N.N. Computerized sample rotation control system with remote access via the Internet // Новые горизонты – 2025 : сборник материалов XII Белорусско-китайского молодежного инновационного форума, 27-28 ноября 2025 года / Белорусский национальный технический университет. – Минск : БНТУ, 2025.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Качан Оксана Михайловна

*магистрант специальности «Прикладная математика и информатика»
Университета НАН Беларуси*

Объектом изысканий в настоящей работе является один джоуль – мера энергии, а предметом изысканий:

- необходимый объем вещества топлива ($V_{\text{дж.вт}}$), при сжигании которого получается один джоуль энергии;

- стоимость ($C_{\text{дж.вт}}$) необходимого объема вещества топлива ($V_{\text{дж.вт}}$), исходя из его рыночной цены ($C_{\text{вт}}$);

- косвенная физическая величина – один джоуль согласно Международной системе единиц физических величин (СИ).

За базовую основу изысканий взята физическая величина, её общепринятая формулировка: удельная теплота сгорания (УТС) – это количество энергии, выделяемая при сгорании одного метра кубического топлива (нефть, газ, уголь, биотопливо, ядерное ...), измеряется в Дж/м³.

Теплота сгорания – количество тепла, выделившееся при полном сгорании 1 кг твердого или жидкого топлива, характеризуется его низшей теплотой сгорания [1, с.20].

Для газообразных топлив определяют количество тепла при сгорании 1 м³ горючего газа при так называемых «нормальных условиях» (при температуре газа 0 °С и атмосферном давлении) это тепло измеряется в килоджоулях (10³ Дж) и килокалориях (10³ кал), 1 кал равна 4,187 Дж [1, с.20].

Для сравнительных расчётов производят перерасчёт действительного топлива на так называемое условное топливо с низшей теплотой сгорания 7·10⁶ кал/кг [1, с.20].

Например, (формула 1), 100·10³ кг бурого угля, имеющего низшую теплоту сгорания 3,5 10⁶ кал/кг, составляют 50·10³ кг условного топлива: 100·10³ кг мазута,

имеющего низшую теплоту сгорания $9,2 \cdot 10^6$ кал/кг, составляют условного топлива [1, с.20].

$$100 \cdot 10^3 * \frac{9,2}{7} = 131 \cdot 10^3 \text{ кг.у.т} \quad (1)$$

Теплота сгорания – количество тепла, выделяющегося при полном сгорании топлива. Различают удельную и объёмную теплоту сгорания низшую (Q_n), в которой не учитывается скрытая теплота образования водяных паров, содержащихся в продуктах горения, и высшую (Q_v), когда эта теплота учитывается. Разность между Q_v и Q_n зависит от количества водяных паров, образующихся при сгорании топлива, и составляет примерно $600 \cdot 10^3$ кал на 1 кг или $470 \cdot 10^3$ кал на 1 м^3 водяных паров [1, с.9].

В России теплотехническую оценку эффективности сжигания топлива принято вести по низшей теплоте сгорания. Работу установок, в которых вода нагревается при непосредственном контакте с уходящими газами, следует оценивать по высшей теплоте сгорания, так как при расчётах по низшей теплоте сгорания эффективность использования топлива может оказаться выше 100 % [1, с.9].

Цель работы: посредством таблицы сравнительного анализа выявить абсолютную ($\Delta_{\text{дж.вт}}$) и относительную ($\delta_{\text{дж.вт}}$) практическую выгоду стоимости одного джоуля в разных видах традиционного топлива и в альтернативной энергетике, приняв за базовое значение – стоимость одного нефте-джоуля (один джоуль из нефти).

Предложена новая физическая величина: удельная энергия вещества топлива ($E_{\text{уд.вт}}$) – это объем вещества топлива, необходимый для получения одного джоуля энергии (формула 2), измеряется в $\text{м}^3/\text{Дж}$, физическая величина обратно-пропорциональная удельной теплоте сгорания:

$$E_{\text{уд.вт}} = \frac{1}{\text{УТС}} = V_{\text{дж.вт}}, \quad (2)$$

где:

$E_{\text{уд.вт}}$ – удельная энергия вещества топлива для всех видов топлива, $\text{м}^3/\text{Дж}$, выражена именно через объем (а не через массу, кг), так как 1 баррель нефти = $158,987 \text{ дм}^3 = 158,987 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ – мера объема,

УТС – удельная теплота сгорания, $\text{Дж}/\text{м}^3$,

$V_{\text{дж.вт}}$ – необходимый объем вещества топлива, при сжигании которого получается один джоуль энергии, м^3 .

Согласно формулам 2-5 появляется реальная возможность сравнивать стоимость одного джоуля энергии в разных видах вещества топлива, выбирать его при покупке и учитывать, как «Материалы» в статье затрат по бухгалтеру, а в итоге включать его в себестоимость «Готовой продукции». Возникает и просчитывается конкуренция между разными видами традиционного вещества топлива (нефть, газ, уголь, ядерное).

$$C_{\text{дж.вт}} = C_{\text{вт}} * V_{\text{дж.вт}} = C_{\text{вт}} * E_{\text{уд.вт}}, \quad (3)$$

где:

$C_{\text{дж.вт}}$ – стоимость одного джоуля в разных видах вещества топлива, $\$/\text{Дж}$,

$C_{\text{вт}}$ – рыночная цена вещества топлива, $\$/\text{м}^3$,

$E_{\text{уд.вт}}$ – удельная энергия вещества топлива, $\text{м}^3/\text{Дж}$,

$$\Delta_{\text{дж.вт}} = (C_{\text{дж.вт}} - C_{\text{дж.нефти}}), \quad (4)$$

где:

$\Delta_{\text{дж.вт}}$ – абсолютная практическая выгода, \$/Дж,
 $C_{\text{дж.нефти}}$ – стоимость одного нефте-джоуля (один джоуль из нефти), \$/Дж,

$$\delta_{\text{дж.вт}} = \frac{100 * \Delta_{\text{дж.вт}}}{C_{\text{дж.нефти}}}, \quad (5)$$

где:

$\delta_{\text{дж.вт}}$ – относительная практическая выгода, %.

Расчет стоимости ($C_{\text{дж.вт}}$, \$/Дж) одного джоуля в разных видах вещества топлива ($E_{\text{уд.вт}}$, м³/Дж) для примера выполнен и представлен в сравнительной таблице 1, в которой единицы измерения исходных данных преобразуются по формулам 6-7:

- УТС, то есть

$$\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = \frac{\text{Дж}}{\rho * \text{м}^3}, \text{ следовательно, } \frac{\rho * \text{Дж}}{\text{кг}} = \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}; \quad (6)$$

- Ц_{вт}, то есть

$$\frac{\$}{\text{кг}} = \frac{\$}{\rho * \text{м}^3}, \text{ следовательно, } \frac{\rho * \$}{\text{кг}} = \frac{\$}{\text{м}^3}. \quad (7)$$

где:

ρ – плотность, кг/м³.

Таблица 1. Стоимость одного джоуля в разных видах топлива ($C_{\text{дж.вт}}$, \$/Дж), абсолютная ($\Delta_{\text{дж.вт}}$) и относительная ($\delta_{\text{дж.вт}}$) практическая выгода стоимости одного джоуля в разных видах вещества топлива

№	Виды топлива	УТС, МДж /кг	УТС, МДж /м ³	плотность ρ , кг/м ³	$E_{\text{уд.вт.}}$, 10 ⁻⁹ ·м ³ /Дж	Ц _{вт} , \$/м ³	$C_{\text{дж.вт}}$, 10 ⁻⁹ ·\$/Дж	$\Delta_{\text{дж.вт}}$, 10 ⁻⁹ ·\$/Дж	$\delta_{\text{дж.вт}}$, 10 ⁻⁹ ·%
1	водород	120	10,8	0,090	92,5926	0,9\$/ м ³ = 10\$/кг= 0,090*10\$/м ³	83,33	70,46	547,48
2	метан	-	35,88	0,717	27,8707	0,39\$/м ³ = 1,10 руб./м ³	10,87	-2	-15,54
3	бензин	46	3266 0	710	0,03062	890\$/м ³ =0,89/1 0 ⁻³	27,25	14,38	111,73
4	нефть	44	3520 0	800	0,02841	453\$/м ³ = 72,039\$/158,98 7*10 ⁻³	12,87	-	-
5	каменный уголь	29,3	4102 0	1,4*10 ³	0,02438	393\$/м ³ = 20руб./25кг= (0,8/2,8523)\$/кг = 0,2805\$/кг= 1,4*10 ³ *0,2805 \$/м ³	9,58	-3,29	-25,56

В таблице 1 исходные данные (УТС, ρ) представлены на базе таблиц-источников [3], [4], [5, с.455, с.464], а 27.02.2026 собраны цены (Ц_{вт}):

нефть, – URL: <https://ru.tradingeconomics.com/commodity/naphtha>

водород, – URL: <https://nangs.org/news/renewables/hydrogen/sebestoimosty-vodoroda-sostavit-1-10-za-kg>

метан, – URL: <https://metan.by/faq/?type=pda>

уголь, – URL: <https://ru.tradingeconomics.com/commodity/naphtha>

бензин, курс валют, – URL: <http://bama.org/>

В таблице 1 самый дорогой водород-джоуль, затем бензин-джоуль, а в метане и в каменном угле один джоуль дешевле нефть-джоуля.

Альтернативная энергетика в истории, например, это те же ветряные и водные мельницы. Но в современном глобальном масштабе энергетика (в том числе и альтернативная) может приносить вред экологии, замкнутый цикл для альтернативных видов топлива не существует. Защита экологии регламентируется в международном и национальных регламентах, но на практике недостаточно и не всегда идеально. Тем не менее, есть примеры успешного использования альтернативной энергетике в странах ЕС, где экономики научились выживать при дорогих углеводородах.

Если альтернативная энергетика не наносит вред экологии, то её использование возможно разумно, хотя бы на местном уровне и с целью сегментации энергетике. А по закону рынка (по формуле 8), если цена одного джоуля энергии в традиционном веществе топлива ($E_{уд.вт.т.}$) превысит или сравняется с себестоимостью одного джоуля альтернативной энергии ($E_{уд.вт.альт.}$) - солнца, ветра, воды, геотермальной, то на рынке будет выгодно (конкурентоспособно, экономически обоснованно) производить и использовать альтернативную энергию, как правило, возобновляемую.

$$\text{Цена}(E_{уд.вт.т.}) \geq \text{Себестоимость}(E_{уд.вт.альт.}), \quad (8)$$

где:

$E_{уд.вт.т.}$ – один джоуль энергии в традиционном веществе топлива, Дж,

$E_{уд.вт.альт.}$ – один джоуль альтернативной энергии - солнца, ветра, воды, геотермальной, Дж.

Себестоимость одного альтернативного джоуля очень индивидуальна, так как зависит от экологии, стоимости оборудования (солнечные батареи, ветрогенераторы, гидроэлектростанции, геотермальные тепловые насосы...) и географии эксплуатации этого оборудования.

Особый вклад в изучение и развитие энергетике (как традиционной, так и альтернативной) внесла белорусская учёная Поспелова Т.Г. [2].

На основе выше изложенного в физике и в энергетике предложено дополнить толковый профессиональный словарь новыми терминами: нефте-джоуль (один джоуль из нефти), газа-джоуль (один джоуль из газа), уголь-джоуль (один джоуль из угля), солнце-джоуль (один джоуль из энергии солнца), гидро-джоуль (один джоуль из воды) и т.п. При этом важно понимать, что: в традиционном топливе – один джоуль извлекается из объема вещества топлива, а в альтернативной энергетике к одному джоулю требуется индивидуальный подход и, соответственно, дальнейшее изучение. Например, солнце-джоуль извлекается из площади солнечной батареи.

Разумное использование альтернативной энергетике может рассматриваться и с точки зрения, что углеводородное топливо – это не возобновляемый ресурс, а разведанный углеводородный ресурс ограничен [6, с.38].

В разных видах деятельности и в разном оборудовании единицы измерения энергии (работы) представлены по-разному, а сведены воедино в таблицу 2 [1, с.4].

Таблица 2. Соотношения между единицами работы (энергии)

Единицы	Дж	эрг	кгс · м	ккал	кВт	ч л.с. · ч
1Дж	1	10 ⁷	0,102	239 · 10 ⁻⁶	0,278 · 10 ⁻⁶	0,378 · 10 ⁻⁶
1эрг	10 ⁻⁷	1	10,2 · 10 ⁹	23,9 · 10 ⁻¹³	27,8 · 10 ⁻¹⁵	37,8 · 10 ⁻¹⁵
1кгс · м	9,81	9,81 · 10 ⁶	1	2,343 · 10 ⁻³	2,7243 · 10 ⁻⁶	3,704 · 10 ⁻⁶
1ккал	4,187 · 10 ³	41,87 · 10 ⁹	427	1	1,163 · 10 ⁻³	1,582 · 10 ⁻³
1кВт · ч	3,6 · 10 ⁶	36 · 10 ¹²	367,1 · 10 ³	859,8	1	1,36
1л.с. · ч	2,65 · 10 ⁶	26,5 · 10 ¹²	270 · 10 ³	632,4	0,736	1

В системе СИ косвенная единица измерения один джоуль (формула 9):

$$Дж = H * m = m * g * m = V * \rho * g * m, \quad (9)$$

где:

m – масса, один кг;

m – перемещение тела (совершенная работа), один метр;

V – объем, один метр кубический;

g – ускорение свободного падения 9,8 м/с²;

\rho – плотность, кг/м³;

H = m * g – сила, один ньютон.

Таким образом, проведен сравнительный анализ пяти видов топлива с помощью предложенной физической величины: удельная энергия вещества топлива (E_{уд.вт.}).

Посредством таблицы 1 сравнительного анализа выявлена абсолютная ($\Delta_{дж.вт}$) и относительная ($\delta_{дж.вт}$) практическая выгода стоимости одного джоуля в разных видах традиционного вещества топлива, за базовое значение – принята стоимость одного нефть-джоуля (одного джоуля из нефти).

В таблице 1 самый дорогой водород-джоуль, затем бензин-джоуль, а в метане и в каменном угле один джоуль дешевле нефть-джоуля.

В части традиционной энергетики цель настоящей работы достигнута, но по сути таблица 1 может быть дополнена другими видами традиционного вещества топлива, представлена в виде компьютерной программы в режиме on-line и в любой валюте. В последующих изысканиях необходимое количество других веществ топлива (при сжигании которого получается один джоуль энергии) может быть выражено через моль, но оно должно приводиться к объему (V_{дж.вт}) с целью универсальности сравнительного анализа его характеристик, транспортировки.

В части альтернативной энергетики результатом возможных дальнейших изысканий может быть аналогичная сравнительная таблица, так же систематизированная по одному джоулю.

На сегодняшний день мы физически не научились хранить излишки энергии, но по опыту настоящей работы в будущем можно будет предложить более обширный сравнительный анализ характеристик энергии, что позволит нам эффективнее ею распоряжаться (производить, покупать, продавать, тратить).

Список использованных источников

1. Бойко, Е.А. Основы теплотехники. Учебное пособие/ Е.А. Бойко – Федеральное агентство по образованию РФ Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования. Красноярский государственный технический университет. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.c-ok.ru/library/document/585/13600.pdf> – Дата доступа: 24.02.2026
2. Поспелова, Т.Г. Основы энергосбережения. – Минск: УП «Технопринт», 2000. – 353 с.
3. Сайт «ФИЗМАТ СКУЛ». [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://physmathsch.ru/theory/spravochnik/specific_heat_of_combustion.php – Дата доступа: 24.02.2026.
4. Пономарева, А.А. Топливо-энергетические ресурсы/ А.А Пономарева, Е.О. Самуйлова, А.В. Лесных. – СПб: Университет ИТМО, 2021. – 107 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3035.pdf> – Дата доступа: 24.02.2026.
5. Кухлинг, Х. Справочник по физике: Пер. с нем./ Х. Кухлинг – Москва: Мир, 1983. – 520с.
6. Паршев, А.П. Почему Россия не Америка/ Паршев А.П. – «Алгоритм», 2018 – (Политбест) [Электронный ресурс] – Режим доступа: file:///G:/%D0%9C%D0%90%D0%93%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%90%D0%A2%D0%A3%D0%A0%D0%90/%D0%9F%D0%98%D0%A0%D0%90%D0%9C%D0%98%D0%94%D0%90%20%D0%A2%D0%A0%D0%95%D0%A3%D0%93%D0%9E%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%90%D0%AF/%D0%9C%D0%90%D0%93%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0%A0%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%AF_%D0%9A%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%9E%D0%9C/%D0%9F%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F2/Parshev-Andrej-Pochemu-Rossiya-Ne-Amerika-1999-2018.pdf – Дата доступа: 13.03.2026.

DYNAMIC LINEAR RENDERING SYSTEM FOR OPAQUE SURFACES

Kiptsevich Yan Vitalievich

*master's student in the specialty «Applied Mathematics and Computer science»
of University of the NAS of Belarus*

Every year, the demands on visual modeling of three-dimensional space increase, and the complexity of scenes to be displayed increases, specifically, the number of objects and the complexity of their shapes. Since the process of rendering a frame is one of the most expensive operations in visualization, it is necessary to exclude objects not visible in the frame [1, p. 31].

To render a scene, it's enough to simply send data about all its objects, which will be used in shaders on the Graphics Processing Unit (GPU). However, this approach is slow due to the large amount of data that must be sent to the graphics card and processed there.

To reduce the time it takes to generate a frame, it's necessary to reduce the amount of data sent to the GPU to the bare minimum. This minimum means sending only those objects visible in the image. For a static frame, you can manually predefine a set of such objects, but this is unsuitable if you have the ability to control the position of objects in the image. The camera, whose position will be used to determine the projections of objects in the image, is the

means by which you control the position of objects in the image. However, in this case, you need methods for finding such a set of visible objects.

Description of the dynamic linear rendering system.

Let's consider the frame selection and rendering process as a dynamic linear system. Figure 1 shows such a system, where the *Control Unit* is a set of methods for determining the minimum amount of data for rendering, and the *Rendering System* is the methods for creating the final image and sending it to the frame display queue. The *Control Unit* receives V (all frame objects) as input and outputs U (the objects required for rendering) to the *Rendering System*. The output Y is the time elapsed for the entire frame rendering cycle. Signals G and F are external influences on the system. In this case, signals G and F are data about the camera movement vector received by the system. Feedback Y' is also introduced between the *Control Unit* and the *Rendering System* to correct errors in selecting the required objects.

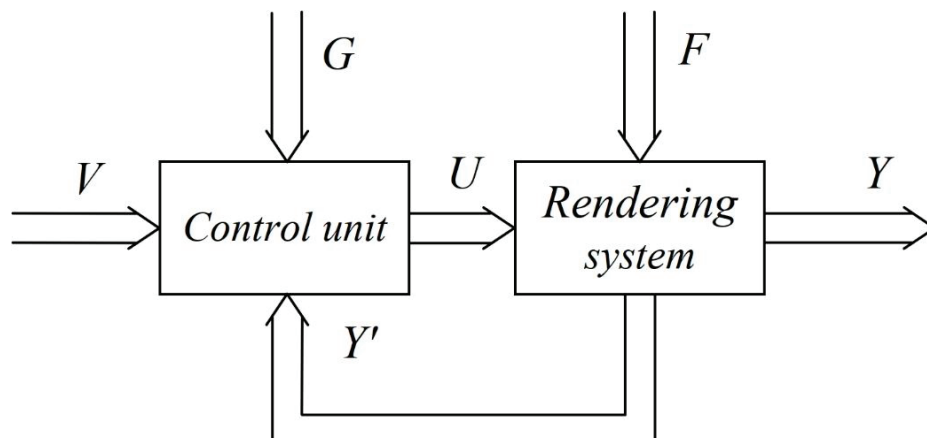


Figure 1 – Simplified diagram of the dynamic linear rendering system

A more detailed diagram of the dynamic linear rendering system for opaque objects is shown in Figure 2. It is based on an algorithm for culling objects not visible in the frame, using a Hierarchical Z-Buffer (HZB) [1, p. 32]. First, all objects are checked using Frustum culling (*FC*), which contains objects that fall within the camera's range. The error signal e is a hierarchical pyramid of depth maps of different resolutions, which will be compared to the distances to the object projections during the Occlusion culling (*OC*) stage. The *Sort* stage sorts visible objects based on material data. This will reduce the number of pipeline binding operations performed during the *Write cmd* stage, which are responsible for shader selection and execution sequence, and descriptor sets, which store the data used in shaders and are sent to the GPU. During the *Obj-s LOD* operation, the appropriate Level of Detail (LOD) is selected for each object, which speeds up shader execution since the graphics card doesn't have to render every object in maximum detail. The *Write cmd* stage is used to record the command buffer of the graphics card's sequence of actions and select the data sent to it. After this, the command buffer is sent to the GPU to perform the frame rendering process. *Render image* is the stage where the command buffer sent to the graphics card is executed. As a result, the frame with the objects projected onto it is sent for post-processing (*Post FX*), and the depth buffer is sent via feedback to create a hierarchical depth map pyramid. After post-processing, the frame is sent to the frame display queue, and the result of execution is the time spent creating the frame.

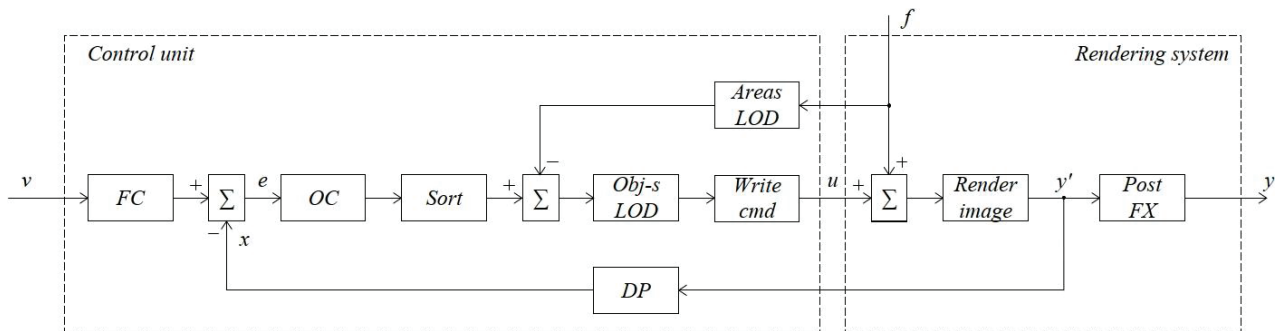


Figure 2 – Schematic diagram of the dynamic linear rendering system

Before the *Render Image* stage, the system is subject to an external input f , which is the camera's movement vector. This input can significantly impact program performance, as a sudden change in view direction can render most objects invisible in the frame, and the previous frame's depth buffer has already been sent via feedback to generate the hierarchical depth map pyramid. Therefore, the time it takes to generate the current image increases dramatically due to the need to re-check new objects with outdated depth maps.

To compensate for disturbances f , the *Areas LOD* stage is introduced. Depending on the speed and direction of camera movement, it assigns specific object reduction levels to individual areas of the frame. Figure 3 shows an example of selecting object reduction zones, where the frame is divided into nine zones with four details reduction levels:

1. Green zones are located along the camera's movement line and correspond to no reduction in the level of detail of objects (level 0).
2. Yellow zones are close to the camera's movement vector and correspond to a weak reduction in the level of detail (level 1).
3. Orange zones are located on the periphery, making the reduction in object detail there barely noticeable during movement (level 2).
4. Red zones disappear from the frame the fastest, saving computing resources on a more severe reduction in object detail (level 3).

Each level of detail reduction can be increased or decreased depending on the camera's movement speed. This means that when the camera is stationary, the level of detail of objects will remain constant, while when the camera is moving quickly, the performance loss due to a mismatch between visible objects in the frame and the depth buffer of the previous frame is compensated for.

As an additional feature, the object clustering in the frame can be checked, which may correspond to areas of interest for the human eye. The level of detail of objects outside these areas can also be reduced relative to these areas.

A second possibility is to assume the compositional center of the image, where a person is most likely to look. For example, the composition of the frame might roughly follow the Rule of Thirds, the Golden Section, Golden Triangles, and so on.

Such additional methods of reducing detail can be implemented using neural networks, which will determine the concentration of objects in the image and check it for approximate compliance with one of the existing types of image composition.



Figure 3 – Example of selecting zones for reducing the detail of objects

Description of the rendering system as an automatic control system.

Each stage of frame creation can be represented as an Automatic Control System (ACS) element or control link, characterized by input $x_1(t)$ and output $x_2(t)$ signals and their images $X_1(s)$ and $X_2(s)$, subject to the following conditions:

$$x(t) = L^{-1} \{X(s)\} = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} X(s)e^{st} ds, \quad (1)$$

where s – complex variable, $c = \text{Re } s$.

Let the ratio of the output signal image to the input signal image under zero initial conditions be denoted as the transfer function of the control link:

$$W(s) = \frac{X_2(s)}{X_1(s)}. \quad (2)$$

It is also convenient to write the transfer function in the form:

$$W(s) = \frac{KN(s)}{D(s)}, \quad (3)$$

where $N(s)$ and $D(s)$ – polynomials with unit coefficients in the lowest terms.

Polynomial $D(s)$ – characteristic polynomial and $D(\lambda) = 0$ – characteristic equation of a closed loop system.

Let's substitute the transfer functions for all stages of frame creation shown in Figure 2. Then we get a closed-loop automatic control system with disturbance correction (Figure 4).

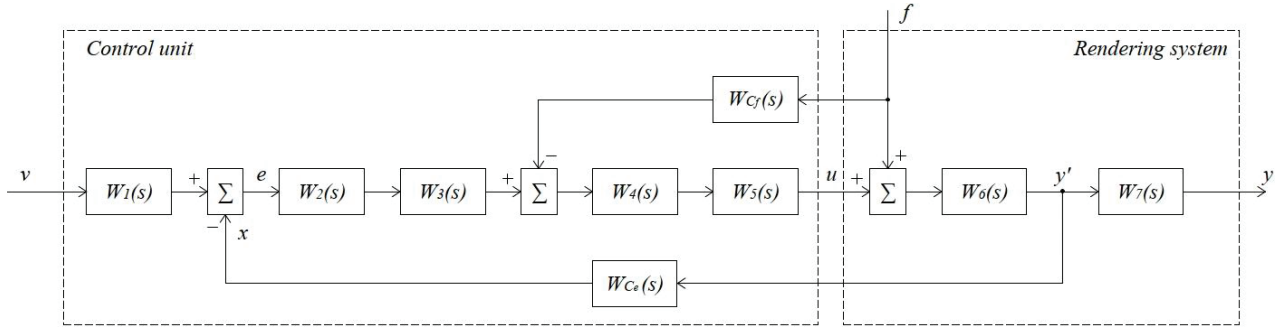


Figure 4 – Closed-loop automatic control system

The transfer function of a closed-loop system without correction, linking the output y to the input v , is:

$$\Phi(s) = W_1(s)W_6(s)W_7(s) \left[\frac{W_2(s)W_3(s)W_4(s)W_5(s)}{1 + W_{ce}(s)W_2(s)W_3(s)W_4(s)W_5(s)W_6(s)} \right], \quad (5)$$

and the transfer function of a closed-loop system with correction, linking the output y with the external influence f , has the form:

$$\Phi_f(s) = W_1(s)W_6(s)W_7(s) \left[\frac{1 - W_2(s)W_3(s)W_{cf}(s)}{1 + W_{ce}(s)W_2(s)W_3(s)W_4(s)W_5(s)W_6(s)} \right]. \quad (6)$$

The invariance condition of an ACS, namely the transfer function Φ_f in equation (6) is equal to zero, which corresponds to the absence of influence of external signal f on output signal y , is the relation:

$$W_{cf}(s) = \frac{1}{W_4(s)W_5(s)}. \quad (7)$$

Exact fulfillment of the invariance condition (7) is practically impossible due to the conditions of physical realizability. Indeed, if in (7) the transfer functions $W_4(s)$, $W_5(s)$ correspond to physically realizable control links, that is, the degrees of the polynomials with respect to s of their numerator are less than the degrees of the denominator, then the transfer function $W_{cf}(s)$, the inverse of their product, will correspond to a physically unrealizable control link [2, p. 120].

Comparing equations (5) and (6), we come to the conclusion that, according to formula (4), the characteristic equation of a closed system without disturbance correction (5) and the corrected system (6) is the same:

$$D(\lambda) = 1 + W_{ce}(\lambda)W_2(\lambda)W_3(\lambda)W_4(\lambda)W_5(\lambda)W_6(\lambda) = 0, \quad (8)$$

that is, correction for external influence f does not change the characteristic equation of the system and, accordingly, the stability properties.

In order to judge the stability, it is necessary to find the roots of the characteristic equation (8) by substituting the actual values of the transfer functions reduced to the form:

$$D(\lambda) = a_0\lambda^n + a_1\lambda^{n-1} + \dots + a_n = 0. \quad (9)$$

This problem can be simplified, since we only need to know the location of the roots in the root plane relative to the imaginary axis, which is called the stability boundary. Three types of stability boundaries are distinguished: an aperiodic type, which is characterized by a zero root of the characteristic equation, an oscillatory type, which corresponds to the presence of a pair of purely imaginary roots, and a boundary corresponding to the root at infinity ($\lambda = \infty$, a_0

= 0 (9)). If all the roots of equation (9) lie to the left of the imaginary axis, i.e., $\text{Re } \lambda_i < 0$, $i = 1, \dots, n$, then the characteristic polynomial $D(\lambda)$ will be called the Hurwitz polynomial [2, p. 48].

As an example, demonstrating the influence of the values of the roots of the characteristic equation on the output value of a closed-loop system, we choose a function of the form:

$$c_j e^{\lambda_j t}. \quad (10)$$

Figure 5 shows the graphs of the dependence of the value of function (10) on the value of the root of the characteristic equation and the value of its real part.

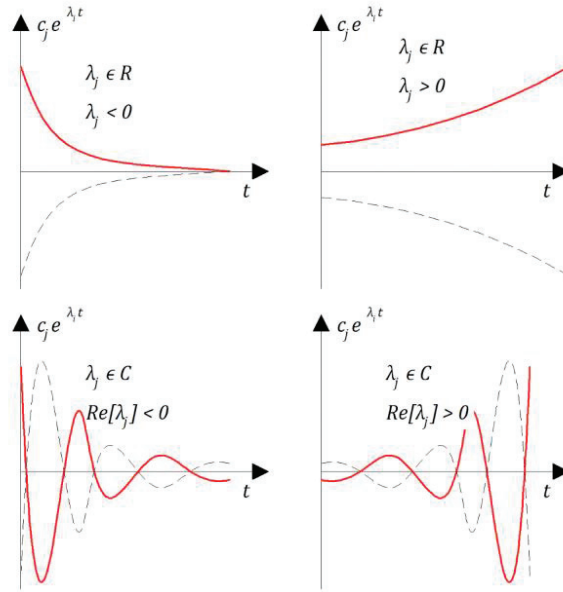


Figure 5 – Graphs of the dependence of the value of function (10) on the value of the root of the characteristic equation [3]

It's also important to evaluate the system's control quality, specifically, to determine how the system's output signal will behave when the input signals change. In this system, the input signal $v = \text{const}$, and the external stimulus f is unknown in advance. Therefore, to evaluate the control quality, we use:

$$\begin{aligned} f(t) = h(t) = v(t) &= \mathbb{1}[t], \\ F(s) = V(s) &= \frac{1}{s}. \end{aligned} \quad (11)$$

With this type of external influence, the equation describing the image of the output signal y takes the form:

$$\begin{aligned} Y(s) &= \Phi(s)V(s) + \Phi_f(s)F(s) = \frac{\Phi(s) + \Phi_f(s)}{s} = \\ &= \frac{1}{s} W_1(s)W_6(s)W_7(s) \left[\frac{1 + W_2(s)W_3(s)[W_4(s)W_5(s) - W_{cf}(s)]}{1 + W_{ce}(s)W_2(s)W_3(s)W_4(s)W_5(s)W_6(s)} \right]. \end{aligned} \quad (12)$$

Using the inverse Laplace transform (2), we can convert the image $Y(s)$ to the output function $y(t)$. Plotting this function allows us to determine characteristics of the control process such as settling time t_r and overshoot σ . Settling time indicates the time after which $|y(t) - y_{\text{set}}| < \Delta$, with $\Delta = 5\%$ of y_{set} . Overshoot indicates how much the maximum oscillation amplitude y_{max} differs from the steady-state value y_{set} :

$$\sigma = [(y_{\max} - y_{\text{set}}) / y_{\text{set}}] \cdot 100\%. \quad (13)$$

As a result, if we substitute the real values of the transfer functions of the system shown in Figure 4 into formula (8) and find the roots of the characteristic equation (8), we can determine the degree of stability of the system to external influences ν and f . We can also determine the quality of the system's control in response to external influences using formula (12), by substituting the actual values of the system's transfer functions into it.

Thus, the described dynamic linear rendering system is designed to speed up scene rendering. This system does not currently support rendering transparent and/or semi-transparent objects, as the *OC* and *Sort* stages do not consider the object surface types (transparent, semi-transparent, or opaque) when creating the rendering sequence for these objects. Possible options for additional compensation for sudden changes in the camera's motion vector, which affects the set of visible objects that will be rendered, were also described. Such additional compensation methods include algorithms for identifying areas with increased object density and finding the compositional center of the image, which indicates the location where a person is most likely to look. Searching for points of interest for human gaze can be implemented using artificial intelligence algorithms, which will help conserve computing resources, unlike analytical methods for such search.

In describing the rendering system as an automatic control system, a general form of formulas was defined for assessing the system's quality. Practical results for different systems may vary due to different implementation methods for both selecting objects for rendering and their level of detail, as well as the stages of image creation itself.

References

1. New Horizons – 2025: Collection of Materials of the XII Belarusian-Chinese Youth Innovation Forum, November 27–28, 2025 / Belarusian National Technical University. – Minsk: BNTU, 2025. – V. 1. – 160 p.
2. Kuznetsov, V. P. Automatic Control Theory: Lecture Notes: A Teaching Aid: in 2 Parts. Part 1: Linear Continuous Systems / V. P. Kuznetsov, S. V. Lukyanets, M. A. Krupskaya. – Minsk: BSUIR, 2007. – 132 p.
3. Stability of automatic control systems. Lyapunov's theorems. Hurwitz stability criterion [Electronic resource]. – Mode of access: <https://habr.com/ru/articles/702414/>. – Date of access: 18.03.2026.

СОДЕРЖАНИЕ

Серия А. Гуманитарные науки и межкультурные коммуникации

1	Сокольчик В.Н.	Проблема этического регулирования использования искусственного интеллекта в современном мире	3
2	Yahorava N.A.	Designing a graduate course on sociocultural dimensions of academic cognition	7
3	Садовская А.А.	Роль синтеза архитектуры и скульптуры в историческом сложении городского пространства	13
4	Байсарова А.В.	Медиация как социальный институт	17
5	Вакульская Д.В.	Чернобыльская тематика в белорусском искусстве: от свидетельства к метафоре	25
6	Волынец И.Н.	Лепной декор фасадов дворца князей Радзивиллов в Несвиже: реставрация и экспонирование	29
7	Жданович Е.П.	Реализация модульной технологии при разработке методики формирования диагностической компетентности будущих специалистов автомобильного транспорта	38
8	Кветкина Е.А.	Влияние мировых технологических трендов на научные и академические библиотеки	44
9	Коршун Е.О.	Цифровые инструменты изучения общественного мнения: возможности и ограничения	53
10	Лисицкая В.И.	Античные протоконцепции конституционализма: от греческой <i>politeia</i> к римской <i>constitutio</i>	57
11	Сямашка А.Л.	Часопіс «Бязозка» ў лясцэрку музейнай экспазіцыі: да пытання пра гісторыю і культурную ролю выдання	62
12	Gong Moyao	Bernini's baroque style in St. Peter's basilica: dynamic form in architectural design – a study based on spatial topology and dynamic continuum	66
13	Zhang Xiaorui	The voice of Turandot: a study of oriental elements and cross-cultural vocal interpretation in Puccini's opera	70
14	Zhang Xu	Bauhaus and modernism: Mies Van Der Rohe' s contribution to the design concept of "less is more"	78
15	Zhang Yike	Haydn as "father of the symphony": the artistic ingenuity behind the London symphonies	82

Серия Б. Социальные науки и устойчивое развитие

16	Дашкевіч А.Л.	Грамадскія фарміраванні ў канстытуцыйна-прававой дактрыне савецкага часу: асобныя тэарэтыка-метадалагічныя аспекты	88
17	Амосова О.А.	Институциональная система управления отраслью семеноводства в Республике Беларусь: анализ и направления совершенствования	92
18	Арестенко М.В.	Генезис технического нормативного правового регулирования	99
19	Безушко Д.С., Вишневецкая Е.А.	Характеристика факторов риска мочекаменной болезни у пациентов межрайонного урологического отделения УЗ «Несвижская ЦРБ»	105
20	Буйко О.Ю., Расоха Д.С., Дашкевич А.Л.	Добровольные дружины как субъекты территориального общественного самоуправления	111
21	Вишневецкая Е.А., Потапова А.В., Безушко Д.С.	Влияние режимов стерилизации на контаминацию и жизнеспособность эксплантов бука европейского (<i>Fagus Sylvatica</i> L.)	118
22	Воробьёв А.Д.	Цифровые инновационные технологии как фактор обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий	127
23	Гурская Е.С.	Таможенно-тарифное регулирование внешней торговли Республики Беларусь	133
24	Краснова А.Г.	Право на юридическую помощь: отдельные международно-правовые и внутригосударственные аспекты	139
25	Лейко В.В.	Исследование структурной организации цитоплазматического генома ржано-пшеничных аллополиплоидов	143
26	Мазовка Т.В., Дашкевич А.Л.	Правовое регулирование защиты персональных данных и развитие технологий искусственного интеллекта	149
27	Новик К.С.	Инновационное развитие предпринимательства в Республике Беларусь: роль государственной поддержки на примере мебельного производства	156
28	Синило Д.С.	Механизм реализации процедур государственных закупок сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь	161
29	Старовойтова У.-Х. А.	Эволюция юридических технологий в правотворческой и правоприменительной сферах: отдельные историко-правовые аспекты	170
30	Турлай А.В., Мельнов С.Б.	Анализ распространения аддиктивных состояний, связанных с лудоманией, у баскетболистов спорта высоких достижений	175

31	Шорникова А.А.	Формирование и эволюция организационно-правового механизма сопровождаемого проживания: зарубежный опыт	180
----	----------------	--	-----

Серия В. Естественные науки и цифровизация

32	Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н.	Программное обеспечение компьютеризованной системы управления с удаленным доступом для рентгеновской томографии	191
33	Ржеутская Н.В., Альхимович С.Л.	Искусственный интеллект в науке: ассистент или соавтор открытий	195
34	Ржеутская Н.В., Альхимович С.Л.	Статистический анализ результатов компьютерного тестирования для оценки уровня знаний	200
35	Нижников В.С., Балухо И.Н., Дудчик Ю.И., Кольчевский Н.Н.	Поворотные механизмы в системе лабораторного рентгеновского комплекса	206
36	Качан О.М.	Сравнительный анализ энергетических характеристик и эффективности использования топливных материалов	212
37	Kiptsevich Y.V.	Dynamic linear rendering system for opaque surfaces	217

Научное издание

МАГИСТЕРСКИЙ ВЕСТНИК
Сборник научных работ

Ответственный за выпуск *М. М. Слобожанин*

Подписано в печать 25.05.2026. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 26,50.
Тираж 50 экз. Заказ № 258.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр
Министерства финансов Республики Беларусь».
Свидетельства о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/161 от 27.01.2014, № 2/41 от 29.01.2014.
Ул. Кальварийская, 17-1, 220004, г. Минск

