

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

# СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 30

Гомель 2025

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов и магистрантов Белорусского государственного университета транспорта, выполненные под руководством преподавателей-научных руководителей в 2024/25 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 70-й студенческой научной конференции.

Редакционная коллегия:

*Н. Н. Казаков* (отв. редактор),

*А. А. Ерофеев* (зам. отв. редактора), *Д. В. Леоненко* (зам. отв. редактора),

*С. Н. Строительева* (отв. секретарь)

УДК 94(476)«1941/1944»

*К. О. ЛЕБЕДИНСКИЙ (УА-11)*

Научный руководитель – канд. ист. наук. *Л. С. СКРЯБИНА*

## ПАМЯТЬ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ В КАЖДОМ ДОМЕ

Статья посвящена современному способу увековечивания памяти героев Великой Отечественной войны на домах г. Гомеля. Показана важность сохранения исторической памяти о Великой Победе на примере муралов.

3 января 2025 г. Президент Республики Беларусь Александр Григорьевич Лукашенко подписал Указ «Об объявлении 2025 года Годом благоустройства». Год дает старт пятилетке качества и предусматривает комплекс мероприятий, направленных на создание и поддержание удобной, безопасной, современной и эстетически организованной среды жизнедеятельности людей. Частью городского ландшафта и декоративным элементом, который выполняет функцию социальной или политической пропаганды, являются муралы. Многие муралы в г. Гомеле посвящены героям Великой Отечественной войны, которые внесли весомый вклад в Великую Победу и развитие не только нашего города, но и всей страны в целом.

Первый арт-объект располагается на улице Барыкина. Это мурал в честь героя Советского Союза, комиссара и фронтовика Емельяна Игнатьевича Барыкина. Барыкин Е. И. внес значительный вклад в оборону г. Гомеля во время Великой Отечественной войны. В августе 1941 г.

он участвовал в организации защиты Гомеля, являлся одним из создателей Гомельского полка народного ополчения, а также комиссаром партизанского отряда «Большевик».

На улице Ильича расположен мурал дважды героя Советского Союза, выдающегося маршала и талантливого полководца Константина Константиновича Рокоссовского. К. К. Рокоссовский принимал участие в Смо-



ленской, Московской, Сталинградской, Курской битвах, Белорусской наступательной операции «Багратион». Под его командованием были нанесены сокрушительные удары по немецким оккупантам.



На одноименной улице имени Головачева увековечена память Павлу Яковлевичу Головачеву, знаменитому летчику, дважды герою Советского Союза. Во время Великой Отечественной войны П. Я. Головачев совершил 457 боевых вылетов, сбив при этом 31 самолет противника, тем самым внес огромный вклад в Великую Победу нашей страны.

Следующий мурал посвящен Илье Павловичу Кожару, герою Советского Союза, участнику Великой Отечественной войны. Он был одним из организаторов и руководителей подполья и партизанского движения на территории Гомельщины. С августа 1941 г. являлся секретарем Гомельского подпольного обкома КП(б)Б, с ноября 1942 г. назначен командиром Гомельского партизанского соединения.



Мурал на улице Бородина, которая названа его именем, появился совсем недавно. Т. С. Бородин является Героем Советского Союза. Во время Великой Отечественной войны руководил оперативным центром по координации деятельности подпольных групп в Гомеле. С созданием такого центра подпольная борьба в городе приобрела широкий размах и боевую активность.

На улице Царикова расположен очередной арт-объект и посвящен он Борису Царикову, юноше-герою, разведчику 43-го стрелкового полка 106-й стрелковой дивизии 65-й армии Центрального фронта. Несмотря на свой юный возраст, Б. Цариков принимал активное участие в Битве за Днепр, в ходе которой первым переправился на другой берег и помогал переправлять раненых. За свои подвиги, проявленные в сражениях, он удостоен почетного звания Героя Советского Союза.



Мурал, расположенный на улице Докутович, посвящен Галине Ивановне Докутович, советской летчице, участнице Великой Отечественной войны, штурману 46-го гвардейского Таманского легкомобардировочного ночного авиационного полка. Она совершила 136 боевых вылетов. Летом 1942 г. получила тяжелое повреждение позвоночника. После лечения вернулась в полк, хотя у

неё было отпускное свидетельство для лечения на 6 месяцев. За свои заслуги она удостоена Ордена Красной Звезды и Ордена Отечественной Войны I степени.

Один из объектов памяти посвящен советскому военачальнику, командующему 3-й армией Центрального фронта и герою Советского Союза Александру Васильевичу Горбатову. Под его руководством войска вели боевые действия в ходе Гомельско-Речицкой операции (1943 г.) и Рогачевско-Жлобинской операции (1944 г.). Они действовали, как правило, ранее намеченных сроков, выходили на новые рубежи, поэтому враг оказывался словно в «мышеловке» и оставлял важные пункты.



В ноябре 2023 г. были открыты еще два арт-объекта муралы, посвященные Николаю Васильевичу Зебницкому и Ивану Ивановичу Федюнинскому.

Николай Васильевич Зебницкий, Герой Советского Союза, в апреле 1942 г. был назначен комиссаром 2-го партизанского отряда им. Дзержинского Полесской области. Главной задачей отряда являлся захват секретных документов о расположении немецкой армии. Под его руководством отряд действовал до ноября 1943 г.



И. И. Федюнинский имеет непосредственное отношение к освобождению г. Гомеля от немецко-фашистских захватчиков. В ноябре 1943 г. генерал-лейтенант И. И. Федюнинский возглавил 11-ю армию Белорусского фронта, участвовал в Гомельско-Речицкой наступательной операции под командованием К. К. Рокоссовского. В ходе операции 26 ноября 1943 г. был освобожден первый областной центр – Гомель.



Следующий объект располагается по улице Мазурова, посвященный Кириллу Трофимовичу Мазурову, Герою Социалистического Труда, белорусскому государственному и партийному деятелю. Он сделал много для восстановления Беларуси от послевоенной разрухи и стал инициатором увековечивания памяти павших героев войны.



Накануне знаменательной даты – 80-летия Великой Победы – были представлены еще три арт-объекта муралы памяти Героям Советского Союза: Жукову Георгию Константиновичу, Денисенко Георгию Кирилловичу и Катунину Илье Борисовичу.

Георгий Жуков является одним из выдающихся советских государственных и военных деятелей. За свои заслуги перед Отечеством четырежды

ды удостоен звания Героя Советского Союза. В ходе Великой Отечественной войны он последовательно занимал должности начальника советского Генерального штаба, командующего фронтом, являлся членом Ставки Верховного Главнокомандования.



С августа 1942 года Г. К. Жуков был назначен заместителем Верховного Главнокомандующего СССР и одновременно первым заместителем народного комиссара обороны СССР. Под его командованием советские войска действовали в крупных наступательных операциях.

Адольф Гитлер в его адрес сказал, что если бы в германской армии был хотя бы один такой генерал, как Жуков, то Германия давно бы завоевала мировое господство.

В целом очень сложно переоценить вклад этого человека в Великую Победу, ведь под его грамотным руководством на протяжении всей войны войска действовали очень скоординированно, что и послужило достижению нашей победы над немецко-фашистскими захватчиками.

Георгий Кириллович Денисенко во время войны прошел нелегкий путь, начав его с Рабоче-крестьянской Красной Армии, в которую был призван в 1940 г. В ноябре 1943 г. во время боя в районе села Дошувка его самолет был поврежден огнем вражеской зенитной артиллерии. Несмотря на серьезные повреждения и трудности в управлении, летчику удалось дотянуть машину до родного аэродрома. Лишь благодаря хладнокровию и выдающемуся профессионализму летчик сумел справиться с, казалось бы, безвыходной ситуацией. На боевом счету Г. К. Денисенко около 200 успешных вылетов, в ходе которых им было уничтожено 47 танков, свыше 100 автомобилей, несколько артиллерийских батарей. Он участвовал в 28 воздушных схватках с вражескими истребителями, сбив 3 самолета в воздухе и ещё 8 на вражеских аэродромах. За проявленные мужество и отвагу при выполнении боевых задач Г. К. Денисенко был награжден 15 орденами и медалями. Высшую награду – звание Героя Советского Союза – он получил согласно Указу Президиума Верховного Совета СССР от 15 мая 1946 года.



Илья Борисович Катунин, уроженец г. Гомеля, в начале Великой Отечественной войны был мобилизован в ряды Красной Армии. Ему было поручено командование отрядом в составе 8-й военной авиационной школы первоначального обучения, где он занимался подготовкой молодых лётчиков для фронта. В январе 1943 г. был направлен в действующую армию и зачислен в состав 46-го штурмо-

вого авиационного полка Северного флота, базировавшегося в Заполярье, где занял должность командира авиационной эскадрильи.

К апрелю 1944 г. капитан Катунин совершил 12 боевых вылетов, в ходе которых нанёс ощутимый урон противнику – были потоплены два транспортных судна, мотобот и шхуна. За проявленные мужество и героизм, а также за образцовое выполнение боевых задач командования Указом Президиума Верховного Совета СССР от 31 мая 1944 года гвардии капитану Илье Борисовичу Катунину было посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Данная статья наглядно показывает, что не только в Гомеле, но и во всей Республике Беларусь уделяется большое внимание благоустройству и наведению порядка. Кроме того, следует отметить, что муралы – это не только часть благоустройства города, но и прекрасная возможность сохранить историческую память о героях Великой Отечественной войны на долгие века. И сколько бы времени не прошло, Великая Победа всегда будет объединять людей разных поколений. Мы, белорусы, обязаны не допустить повторения подобных событий на наших землях и чтить память обо всех участниках войны. Мы верны этой памяти, белорусы хранят ее в каждом доме. Мы помним, мы гордимся!

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бородин, Т. С.** В подполье и партизанах / Т. С. Бородин. – М. : Молодая гвардия, 1975. – 214 с.

2 **Головачёв, П. Я.** По разведённым трассам / П. Я. Головачёв. – Гомель : Гомельское гос. изд-во, 1970. – 248 с.

3 Гомельский областной историко-краеведческий музей : электронный каталог арт-объектов // Официальный сайт Гомельского облисполкома. – URL: <https://gomel.by/murals> (дата обращения: 22.05.2025).

4 **Горбатов, А. А.** На передовой / А. А. Горбатов. – М. : Политиздат, 1974. – 432 с.

5 **Докутович, Г. Д.** Ночной штурман / Г. Д. Докутович. – Минск : Беларусь, 1982. – 176 с.

6 **Жуков, Г. К.** Воспоминания и размышления : в 2 т. Т. 1 / Г. К. Жуков. – М. : Олма-Пресс, 2002. – 573 с.

7 **Зебницкий, Н. В.** Дзержинский партизанский отряд / Н. В. Зебницкий. – М. : Молодая гвардия, 1978. – 224 с.

8 **Машуров, К. И.** Партизанское движение в Белоруссии (1941–1944) / К. И. Машуров ; под ред. К. И. Машурова. – М. : Наука, 1985. – 312 с.

9 Подвиг народа: единая электронная база документов о Победе в Великой Отечественной войне 1941–1945 // Минобороны России. – URL: <https://pamyat-naroda.ru> (дата обращения: 20.05.2025).

10 **Рокоссовский, К. К.** Солдатский долг / К. К. Рокоссовский. – М. : Воениздат, 1961. – 624 с.

Получено 21.05.2025

УДК 531.7

*Д. Д. ЛЕМЕШЕВ, А. А. ЛУЩИК (ВМА-21)*

Научный руководитель – магистр техн. наук *И. С. ДЕМИДОВИЧ*

## **ИННОВАЦИИ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

В данной работе рассмотрены современные измерительные технологии, такие как лазерные измерения и 3D-сканирование, которые трансформируют подходы к измерению в различных отраслях, обеспечивая высокую точность и эффективность.

Измерительные технологии играют критически важную роль в таких областях, как машиностроение, строительство, геодезия, архитектура, производство и здравоохранение. Они обеспечивают необходимую основу для проектирования, планирования и контроля качества. С увеличением сложности проектов и требований к качеству инженеры стремятся к минимизации ошибок и повышению производительности. Сейчас активно внедряются технологии измерений, основанные на использовании лазеров.

Лазер (рисунок 1) – уникальный источник излучения, удачно сочетающий такие свойства, как высокая монохроматичность, малая расходимость луча и большая интенсивность, благодаря чему он (в сочетании с оптико-электронными устройствами) оказался одним из лучших средств для измерения длин, скоростей и оптических характеристик различных сред [1].

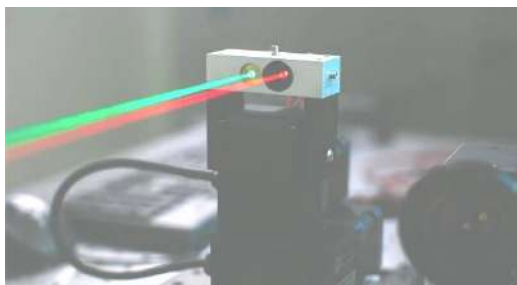


Рисунок 1 – Лазерный излучатель

Лазерные измерения – это метод определения расстояний и размеров объектов с помощью лазерных лучей. Лазерный дальномер излучает световой импульс, который отражается от объекта и возвращается к датчику, позволяя точно вычислить расстояние через время, которое затратил луч на преодоление этого пути.

Лазерные измерения применяются для создания точных планов зданий, контроля за выполнением строительных работ и в геодезических исследованиях, в машиностроении и ремонте. Преимущества лазерных измерений:

- высокая точность и скорость измерений. Лазерные технологии обеспечивают точность до миллиметра и позволяют быстро получать данные даже на больших расстояниях (до нескольких километров);
- лазерные дальномеры могут эффективно работать в сложных условиях, включая большие высоты и расстояния;
- автоматизация процессов измерения снижает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором.

Следующая технология измерений, которая активно внедряется в настоящее время – это 3D-сканирование.

3D-сканирование – это процесс создания цифровой трехмерной модели объекта с использованием лазеров или фотограмметрии. Сканеры фиксируют миллионы точек на поверхности объекта, создавая детализированное представление его формы и размеров. 3D-сканер – это высокоточное измерительное устройство, с помощью которого осуществляется процесс определения координат точек, принадлежащих поверхностям физических объектов, а также при необходимости захват текстур и передача цвета [2].

Во множестве областях современной жизни используют 3D-сканеры. От промышленности до архитектуры, от робототехники до индустрии развлечения. Многие модели 3D-сканеров уникальны и подобных аналогов в создании 3D-моделей объектов исследования нет. Одни упрощают процесс создания 3D-моделей, другие экономят время, третьи упрощают обработку данных. Существуют модели сканеров, которые стараются балансировать между всеми критериями, для дальнейшей обработки в 3D-принтерах [3]. Преимущества 3D-сканирования:

- высокая детализация и точность моделей. Сканирование позволяет получить модели с точностью до долей миллиметра, что особенно важно для сложных объектов;
- быстрое получение данных о сложных объектах. Процесс сканирования занимает значительно меньше времени по сравнению с традиционными методами измерений;
- возможность интеграции с САД-системами для проектирования. Созданные модели легко интегрируются в системы проектирования, что упрощает дальнейшую работу над проектами.

Комплексы с измерительными щупами (рисунок 2) – это современная технология, используемая для высокоточных измерений в различных отраслях, включая машиностроение, электронику и медицину. Щупы представляют собой устройства, которые измеряют размеры, формы и другие параметры объектов с высокой точностью. Они работают на основе различных принципов: механические, оптические или электрические.

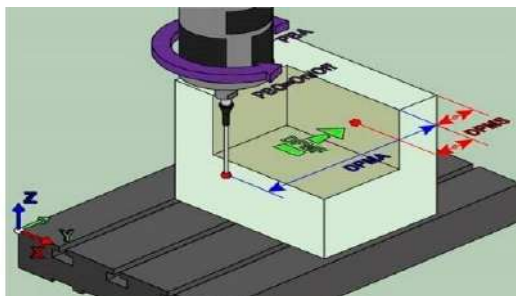


Рисунок 2 – Измерительный комплекс с измерительным стержнем

Эта технология значительно влияет на инновации в области измерительных технологий, позволяя повышать качество продукции и сокращать время на разработку и тестирование. Использование комплексных измерительных щупов позволяет автоматизировать процессы контроля качества, снижая вероятность человеческой ошибки и обеспечивая более точные результаты. В результате компании могут быстрее реагировать на изменения в спросе и улучшать свои производственные процессы, что способствует общему развитию отрасли и внедрению новых решений.

Также современные измерительные технологии оказывают значительное влияние на точность измерений. Традиционные методы часто требуют много времени и могут быть подвержены ошибкам, тогда как современные технологии обеспечивают более надежные результаты. Использование лазеров и 3D-сканеров позволяет значительно сократить погрешности при измерениях благодаря высокой точности оборудования. Например, использование лазерных измерений в строительстве крупных объектов (мостов, небоскребов) позволяет избежать серьезных ошибок на этапе проектирования.

Будущее измерительных технологий связано с автоматизацией процессов, что позволит еще больше повысить эффективность. Интеграция с искусственным интеллектом поможет анализировать данные в реальном времени. Ожидается расширение применения этих технологий в медицине (для создания моделей органов) и экологии (для мониторинга окружающей среды). С развитием технологий возрастает потребность в специалистах, обладающих навыками работы с новыми инструментами и программным обеспечением.

Инновации в измерительных технологиях меняют подход к сбору и анализу данных. Современные технологии позволяют улучшить качество и скорость получения информации. Лазерные измерения и 3D-сканирование – ключевые технологии для повышения точности. Данные методы становятся стандартом во многих отраслях из-за надежности и эффективности. Важно следить за развитием технологий для улучшения процессов в различных сферах. Новые тенденции помогут различным отраслям промышленности оставаться конкурентоспособными и эффективно использовать ресурсы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Силаева, Е. В.** Применение методов лазерного измерения / Е. В. Силаева, С. А. Бутузов . – 2020.

2 **Гришаев, А. Н.** Методика и практика 3D-сканирования объектов в задачах реверс-инжиниринга / А. Н. Гришаев, В. И. Луцейкович // Материалы докладов 51-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов : в 2 т. Т. 2. – Витебск : ВГТУ, 2018. – С. 309–311.

3 **Кожевников, В. В.** Разработка лазерной установки для 3-D сканирования / В. В. Кожевников. – Томск. – 2019.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 691–417.2:72.012.8

*М. А. ЛИХАЧЁВА* (ПА-32)

Научный руководитель – магистр архитектуры, ст. преп. *А. В. ЩЕГЛОВА*

### **ФОРМООБРАЗОВАНИЕ СКЛАДЧАТЫХ АКУСТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗАЛЬНЫХ ИНТЕРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ КНАУФ**

Продукция КНАУФ изготавливается с использованием современных технологий и соответствует высоким стандартам качества. Особое внимание уделяется акустике помещений – специальные складчатые конструкции эффективно распределяют звуковые волны, устраняя зоны затухания звука и обеспечивая чёткость восприятия речи и музыки. Ассортимент включает разнообразные гипсокартонные листы, широко применяемые в строительной отрасли благодаря своим уникальным свойствам.

Залы, будь то концертные площадки, лекционные аудитории или кино-театры, требуют особого внимания к акустическим характеристикам пространства. Правильное распределение звука, подавление нежелательных отражений и обеспечение четкого звучания – всё это важно для комфортного восприятия речи или музыки. Складчатые акустические конструкции играют важную роль в распространении звука, это особенно актуально для больших залов, где возникают проблемы с эхом и чрезмерной гулкостью:

- конструкции помогают равномерно распределять звуковые волны, предотвращая возникновение стоячих волн и зон тишины;
- изгибы и формы поверхностей рассеивают и поглощают энергию звука, снижая время реверберации и улучшая разборчивость речи.

Компания KNAUF предлагает широкий ассортимент гипсовых и гипсоволокнистых листов, каждый из которых обладает уникальными характеристиками. Эти материалы уже давно зарекомендовали себя в строительстве благодаря ряду преимуществ [6].

Гипсовые листы (ГКЛ): легко режутся и гнутся, что упрощает создание криволинейных элементов; обладают низкой теплопроводностью и хорошей звукоизоляцией; пожаробезопасны; экологически чистые и не выделяют вредных веществ.

Гипсоволокнистые листы (ГВЛ): более прочные и плотные, чем ГКЛ; устойчивы к влаге (маркировка ГВЛВ), что позволяет использовать их даже во влажных помещениях; высокая ударопрочность снижает риск повреждения при монтаже.

Оба типа листов хорошо сочетаются с различными отделочными материалами, такими как краска, обои или декоративные панели. Существует несколько основных типов складок, используемых в акустическом дизайне: прямые, волнообразные и сложносоставные складки.

Прямые складки. Простейший вариант, когда листы гипсокартона крепятся под углом друг к другу, образуя острые ребра. Такие конструкции эффективно рассеивают звуковые волны и снижают интенсивность отраженных сигналов (рисунок 1) [3].

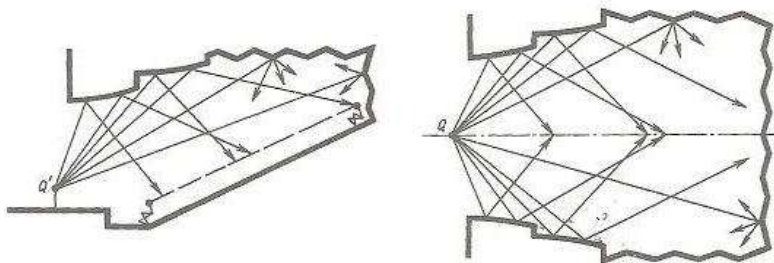


Рисунок 1 – Распространение звука от прямых складок

Примером может служить концертный зал Берлинской филармонии (Berliner Philharmonie) [1]. Этот легендарный концертный зал стал символом инновационного подхода к акустическому дизайну. Его интерьер выполнен в виде «внутреннего города», где каждая деталь – стены, потолок, сиденья – работает на улучшение звука. Уникальность проекта заключается в его органичной связи между формой и функцией: сложная геометрия стен способствует равномерному распространению звука, создавая уникальную акустическую среду.

Панели, установленные на стенах и потолке зала, играют ключевую роль в управлении звуком. Они обладают определёнными акустическими свойствами. Например:

– диффузионные панели рассеивают звуковые волны, предотвращая их концентрацию в определённых точках зала. Диффузия помогает создать однородное звуковое поле, устраняя эхо и резонансы;

– некоторые участки стен и потолка покрыты материалами, которые поглощают частоты звука. Это уменьшает время реверберации и предотвращает появление стоячих волн, что особенно важно для низких частот.

Волнообразные складки. Эти элементы напоминают морские волны и обеспечивают плавный переход от одной плоскости к другой. Такая форма помогает смягчить жесткость отраженного звука и создает приятную атмосферу (рисунок 2) [7].

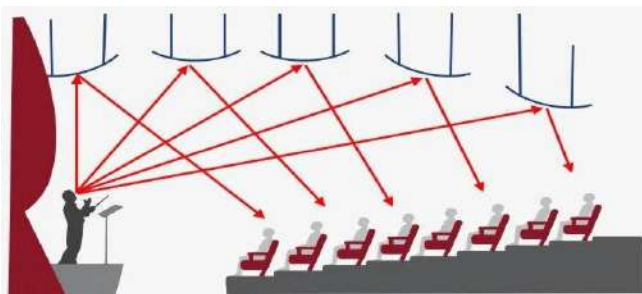


Рисунок 2 – Распространение звука от волнообразных складок

Пример – оперный театр в Осло (Oslo Opera House) [4]. Интерьер этого оперного театра впечатляет своей футуристической атмосферой. Стены и потолки облицованы крупными панелями из гипсокартона сложной геометрии, имитирующими ледяные глыбы. Эти элементы не только украшают пространство, но и активно участвуют в формировании акустической картины зала. Складки и рельефы помогают управлять направлением звуковых потоков, обеспечивая чистое и объемное звучание оперы.

Сложносоставные складки. Включают комбинации различных углов и радиусов, что позволяет достичь максимального контроля над акустическими параметрами. Эти решения часто применяются в профессиональных студиях звукозаписи и театрах (рисунок 3) [2].



Рисунок 3 – Распространение звука от сложносоставных складок

Пример – церемониальная арена Саммита АТЭС (Владивосток) [5]. Здание оборудовано сложными акустическими системами, включающими перфорированные гипсокартонные панели и декоративные элементы, создающие уникальные визуальные эффекты.

Каждый тип имеет свою специфику, и выбор зависит от конкретных целей проектирования. Процесс установки складчатых конструкций требует тщательной подготовки и точного соблюдения технологии:

1 Создание макета. Перед началом работ рекомендуется сделать небольшой макет из картона или другого материала, чтобы проверить правильность расчетов и убедиться в отсутствии ошибок.

2 Подготовка основания. Поверхность стен должна быть чистой и сухой. Если планируется установка на металлические профили, их предварительно выравнивают и закрепляют.

3 Резка листов. Для создания правильных изгибов используется специальная технология сгибания гипсокартона. Листы прорезаются с одной стороны, после чего их аккуратно сгибают до нужной формы.

4 Крепление. Листы фиксируются саморезами через каждые 15–20 см вдоль профиля. Швы заполняются шпаклевкой и армирующей лентой для предотвращения трещин.

5 Отделочные работы. После высыхания шпаклевки поверхность шлифуется и грунтуется. Финишная отделка включает покраску или нанесение декоративных покрытий.

Для усиления эффекта звукопоглощения можно использовать следующие приемы:

Перфорация. Создание отверстий в гипсокартоне улучшает его способность поглощать высокие частоты. Перфорированные панели особенно эффективны в сочетании с мягким наполнителем (например, базальтовой ватой).

Комбинация материалов. Использование пористых и волокнистых материалов (таких как ковролин, драпировка или акустические панели) вместе с гипсокартонными конструкциями помогает достичь оптимального баланса между отражением и поглощением звука.

Расположение динамиков. Правильная расстановка источников звука играет ключевую роль в создании качественного акустического поля. Складки могут направлять звуковые потоки таким образом, чтобы минимизировать искажения и обеспечить равномерное звучание.

Формообразование складчатых акустических конструкций в зальных интерьерах с использованием листовых материалов KNAUF – это процесс, объединяющий в себе изысканность архитектуры, техническую сложность и стремление к совершенству акустической среды. Эти конструкции выхо-

дят далеко за рамки простого декорирования, становясь неотъемлемой частью художественного замысла и функционального решения. Листовые материалы KNAUF, такие как гипсокартон и гипсоволокнистые плиты, благодаря своей гибкости, лёгкости и отличным акустическим свойствам, открывают бесконечные возможности для творчества. Волнообразные, изогнутые и сложносоставные формы не только обогащают визуальное восприятие пространства, но и играют важнейшую роль в управлении звуковыми потоками, рассеивании и поглощении шума, создании уникальной акустической атмосферы.

Применение складчатых конструкций KNAUF позволяет архитекторам и дизайнерам воплощать самые смелые идеи, добиваясь гармонии между красотой и функциональностью. Тщательно проработанные геометрические формы и поверхности способны изменять характер звука, направлять его в нужном направлении, уменьшать реверберацию и усиливать чистоту звучания. В результате создаются залы, где каждый зритель погружается в мир чистых звуков, будь то величественная симфония, проникновенная речь или драматичный спектакль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Берлинская филармония (Berliner Philharmonie) : [сайт]. – Москва, 2023–2025. – URL: <https://www.binoculars-travel.ru/koncertnye-zaly/berlinskaya-filarmoniya.htm> (дата обращения: 05.04.2025).

2 Да будет звук: советы римского архитектора. – URL: <https://21mm.ru/news/tehnologii/da-budet-zvuk-sovety-rimskogo-arkhitekтора/> (дата обращения: 05.04.2025).

3 Звукопоглощающая отделка зала. – URL: <https://studfile.net/> (дата обращения: 05.04.2025).

4 Оперный театр Осло : [сайт]. – Москва, 2002–2025. – URL: <https://www.belcanto.ru/norvegia.html> (дата обращения: 05.04.2025).

5 Саммит АТЭС 2012 : [сайт]. – Москва, 2022–2025. – URL: [https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%82\\_%D0%90%D0%A2%D0%AD%D0%A1\\_2012&stable=0&redirect=nohttps://21mm.ru/news/tehnologii/da-budet-zvuk-sovety-rimskogo-arkhitekтора/](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%82_%D0%90%D0%A2%D0%AD%D0%A1_2012&stable=0&redirect=nohttps://21mm.ru/news/tehnologii/da-budet-zvuk-sovety-rimskogo-arkhitekтора/) (дата обращения: 05.04.2025).

6 KNAUF.BY : [сайт]. – Минск, 2019–2025. – URL: <https://knauf.by/> (дата обращения: 05.04.2025).

7 Reflectors Aesthetically Lower Ceilling Heights [сайт]. – Москва, 2023–2025. – URL: [https://www.pngkit.com/view/u2q8u2o0y3o0w7i1\\_reflectors-aesthetically-lower-ceiling-heights-and-diagram/](https://www.pngkit.com/view/u2q8u2o0y3o0w7i1_reflectors-aesthetically-lower-ceiling-heights-and-diagram/) (дата обращения: 05.04.2025).

Получено 25.05.2025

УДК 69.003

*Д. А. ЛУЦЕНКО, С. В. ИВАНОВ (ПС-32)*

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

## **ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ДОЛГОСРОЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Проведено исследование влияния инфляции на строительные проекты в Беларуси. Анализируются данные 2023–2025 годов и стратегии: индексация, резервы, диверсификация, инновации, господдержка. Отмечена роль технологий и устойчивости для стабильности отрасли.

Инфляция продолжает играть важную роль в определении эффективности длительных строительных инициатив в Республике Беларусь. Её эффект распространяется на все стадии работ – от разработки планов до сдачи объектов в использование, увеличивая затраты на стройматериалы, оплату труда и общие расходы. Это порождает угрозы превышения запланированных бюджетов, срыва графиков и уменьшения доходности. Настоящая статья глубоко изучает механизмы влияния инфляции на строительную сферу, ключевые причины роста цен и практические подходы к снижению рисков. Особый акцент сделан на результативных методах, используемых как внутри страны, так и за её границами, которые способствуют смягчению отрицательного воздействия инфляции и поддержанию устойчивости отрасли [1]. Актуальность исследования подкрепляется данными официальных источников, указывающими на инфляцию в 2024 году и её стабильное значение в начале 2025 года [2]. Обзор литературы показывает, что проблема инфляции в строительстве ранее рассматривалась в работах Королёвой М. А. и др. [3], где анализируются контрактные механизмы управления рисками, а также в общих исследованиях причин и последствий инфляции. Кроме того, исследования Синяка Н., Валетки У. и Русиянова Л. (2010) [4] подчёркивают влияние инфляции на строительство в Беларуси, указывая на инфляционный характер финансирования жилищного строительства. Также Божетич З. и Младенович З. Л. (2006) [5] предоставляют детальный анализ инфляции в Беларуси за период 1996–2001 годов, что помогает понять общий экономический контекст.

По данным официальных источников, в 2024 году инфляция в Беларуси составила 5,2 %, что совпадает с ожиданиями Национального банка и властей. Этот уровень сохранился на январь 2025 года, с ежемесячным увеличением цен на 0,7 % [2]. Главными причинами роста цен стали подорожа-

ние продуктов питания, товаров промышленного назначения, а также повышение стоимости коммунальных услуг и транспортных тарифов. Эти изменения существенно сказываются на строительной сфере, увеличивая расходы на ресурсы и транспортировку.

Значительное влияние оказывают ожидания граждан и предпринимателей относительно инфляции. Так, в июне 2023 года прогнозируемый рост цен на год вперед, согласно опросам, достиг 10,9 %. Это свидетельствует о сохраняющейся неуверенности в экономической устойчивости и усиливает нагрузку на рынок. Повышенные ожидания побуждают производителей и поставщиков заранее завышать цены, особенно в секторе строительных материалов – цемента, металлопроката, древесины. В итоге строительным фирмам приходится пересматривать сметы уже в процессе выполнения работ, что затрудняет управление долгосрочными обязательствами.

В прошлом инфляция в Беларуси неоднократно доказывала свою способность подрывать экономику. Например, в 2011–2012 годах, когда годовой рост цен превышал 100 %, строительная отрасль пережила массовые задержки проектов и разорение подрядчиков. Хотя сегодня показатели гораздо ниже, даже умеренная инфляция на уровне 5–6 % вызывает заметные трудности для отрасли, особенно на фоне глобальных экономических потрясений и санкций. Инфляция воздействует на строительный сектор многогранно, затрагивая основные элементы деятельности предприятий.

Увеличение стоимости сырья. Повышение цен на металл, цемент, песок и пиломатериалы остаётся серьёзной проблемой. В 2023 году арматура подорожала на 12 % из-за роста цен на металл на мировых рынках и транспортных расходов. В 2024 году этот процесс продолжился, достигнув 10–15 % в зависимости от региона и поставщика. Для масштабных проектов это приводит к росту затрат на миллионы рублей.

Рост расходов на рабочую силу. На фоне инфляции и эмиграции специалистов строительные компании вынуждены увеличивать зарплаты. По некоторым данным, в 2024 году средний доход в отрасли вырос на 8 % по сравнению с прошлым годом, это частично покрывает рост цен, но повышает общую стоимость работ.

Сокращение доступности кредитов. Повышение ставки Национального банка и усложнение условий займов ограничивают доступ к финансированию. В 2024 году средняя ставка по долгосрочным кредитам для бизнеса достигла 12–14 % [2]. Это удорожает привлечение средств и замедляет возврат инвестиций, снижая интерес к строительным вложениям.

Увеличение дополнительных затрат. Рост цен на топливо и аренду техники усложняет доставку материалов и использование оборудования.

Все эти аспекты заставляют компании перерабатывать проектные документы, изменять сроки и искать варианты оптимизации. Зачастую между заказчиками и исполнителями возникают разногласия из-за несовпадения

ожиданий, что приводит к судебным спорам и дополнительным задержкам. Чтобы минимизировать последствия инфляции, строительные организации применяют следующие меры.

**Корректировка договоров.** Добавление условий о пересчёте стоимости материалов и услуг в зависимости от инфляции позволяет переложить часть рисков на заказчика. В Беларуси крупные застройщики уже используют такие механизмы, привязанные к индексу цен, что помогает избежать потерь.

**Формирование резервов.** Специалисты советуют включать в бюджет проекта запас в 10–20 % от сметы. Это особенно важно для длительных объектов, таких как мосты или промышленные здания, где вероятность роста цен выше.

**Разнообразие поставщиков.** Работа с партнёрами из разных регионов или стран снижает зависимость от местных ценовых колебаний. Например, в 2023 году белорусские компании начали закупать цемент в России, сократив расходы на 5–7 %.

**Договоры с фиксированной ценой.** Заключение контрактов с заранее определённой стоимостью защищает от инфляции, но требует точного анализа рынка [3]. Этот метод распространён в ЕС, где фирмы опираются на прогнозы аналитиков.

**Улучшение процессов.** Пересмотр этапов работ и использование модульных решений ускоряют строительство. Сборные конструкции сокращают время возведения зданий на 20–30 %, уменьшая влияние инфляции на затраты.

**Новые технологии.** Применение 3D-печати для элементов зданий или переработанных материалов снижает зависимость от традиционного сырья. В Беларуси такие подходы пока тестируются, но их эффективность подтверждена в Минске и Гродно.

**Помощь государства.** Программы субсидий и льготных займов через Банк развития или местные органы компенсируют рост затрат. В 2024 году на жилищное строительство было выделено 150 млн рублей, что обеспечило завершение ряда объектов.

Инфляция остаётся значительным препятствием для длительных строительных проектов в Беларуси, влияя на цены ресурсов, доступ к финансам и сроки выполнения. Её эффект усиливается экономической нестабильностью, мировыми кризисами и внутренними факторами. Для успешной реализации проектов компании должны учитывать эти тенденции и применять комплексные меры: от корректировки контрактов и финансового резервирования до внедрения новых технологий и сотрудничества с государством. В перспективе развитие цифровых инструментов и экологических подходов снизит уязвимость отрасли к инфляции, обеспечив её устойчивость и конкурентоспособность на региональном и глобальном уровнях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Инфляция: причины, виды, последствия. – URL: <https://mir-fin.ru/inflyaciya.html> (дата обращения: 18.05.2025).
- 2 **Лужнев, В.** Инфляция в Беларуси / В. Лужнев. – URL: <https://myfin.by/wiki/term/inflyaciya> (дата обращения: 18.05.2025).
- 3 Контрактная система в сфере закупок : учеб. пособие / М. А. Королева, Е. С. Кондокова, Л. В. Дайнеко, М. Ф. Власова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 164 с.
- 4 **Siniak, N.** Economic Growth And Development Of Construction And Real Estate Sectors In Belarus / N. Siniak, U. Valetka, L. Rusiyanov // European Real Estate Society (ERES). – 2010. – URL: [https://ideas.repec.org/p/arz/wpaper/eres\\_2010\\_385.html](https://ideas.repec.org/p/arz/wpaper/eres_2010_385.html) (date of access: 18.05.2025).
- 5 **Bogetic, Z.** Inflation and the Monetary Transmission Mechanism in Belarus, 1996–2001 / Z. Bogetic, Z. Mladenovic // International Research Journal of Finance and Economics. – 2006. – №. 1. – P. 1–20. – URL: <https://ssrn.com/abstract=894154> (date of access: 18.05.2025).

Получено 26.05.2025

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025**

---

УДК 005.591.6:621.796

*Е. В. ЛЫЦОВА* (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

### **АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ**

Указаны важнейшие факторы, обуславливающие востребованность автоматических систем складирования, основные их виды, проанализированы преимущества и недостатки каждого из них.

В условиях глобализации, цифровизации, стремительного роста объемов товарооборота, а также растущей конкуренции, автоматизация складских процессов становится все более актуальной темой. Целью данной работы является анализ различных видов автоматических систем складирования и определение особенностей их использования. Ключевыми факторами, обуславливающими востребованность автоматических систем складирования (далее – АС), в соответствии с [1] являются:

- 1 Повышение требований к эффективности и точности выполнения погрузочно-разгрузочных работ и складских операций.

- 2 Увеличение затрат на рабочую силу и дефицит квалифицированных складских работников.

3 Рост электронной коммерции и объемов заказов.

4 Развитие складских технологий.

Преимуществами использования АС являются:

- увеличение грузооборота и складского пространства для хранения;
- уменьшение штата работников за счёт замены компьютерной техникой;
- устранение задержек, вызванных человеческим фактором;
- гарантия правильного хранения груза, перемещения и выдачи и минимизация необходимого времени на поиск определённого товара;
- сохранность упаковки и товара, возможность практического использования всей высоты склада [1].

Разделяют АС на частично и полностью автоматизированные. В частично автоматизированных на складах в контроле участие принимает персонал, но ключевые процессы автоматизированы, т. е. используются конвейеры, подвесные манипуляторы, транспортеры, подъемные механизмы и т. д.

Полностью автоматизированные склады представляют собой систему, в которую входит приемка, хранение, перемещение и отгрузка с помощью роботизированных тележек (AGV), автоматизированных кранов-штабелеров, искусственного интеллекта для управления складскими процессами без участия человека. Можно выделить следующие основные виды АС:

1 Карусельная система хранения. Автоматизированные стеллажи карусельного типа – это динамичная система хранения, обеспечивающая доступ к товарам благодаря вертикально вращающимся полкам. Карусельная система складирования представляет собой автоматизированную конструкцию с ячейками, которые перемещаются в соответствии с командами оператора. Конструкция стеллажа имеет специальное место для выгрузки товара. Карусельный стеллаж автоматически доставляет товары к месту выгрузки. Преимущества автоматизированных стеллажей карусельного типа:

- экономия места из-за вертикально вращающихся стеллажей, которые занимают меньше пространства;
- удобство и эффективность в поиске и подаче нужного товара или материального ресурса;
- встроенные системы безопасности, уменьшающие риск повреждений;
- наличие систем учета и управления запасами [2].

Авторы в работе [3] основным недостатком такой системы выделяют невозможность изменения размера ячеек после проектирования, поэтому такие системы используются на производственных складах с заранее установленными размерами упаковок. Карусельная система хранения применяется в розничной торговле, производстве, медицине и других отраслях, где необходима высокая эффективность хранения и точный учет запасов.

2 Роботизированный штучный отбор заказов. Робот передвигается автоматически по рельсам на полу и потолке, по которым обеспечивается питание и связь с системой управления. Оборудование работает на базе

рассмотренной ранее карусельной системы хранения, которая помогает в сортировке, упаковке и комплектовании товара. Робот самостоятельно извлекает ящики и с высокой точностью отбирает товары, используя видеосистему. Однако роботизированный штучный отбор эффективен в редких случаях [4].

3 Элеваторные стеллажи. Фактически элеваторный стеллаж представляет собой перевернутый вертикально карусельный стеллаж, обшитый металлом. Данный вид АС может обслуживаться комплектовщиком заказов вручную или автоматически с помощью компьютера. Важным преимуществом такой системы является сохранность товара за счет того, что все ячейки стеллажа защищены, открыта только та, с которой производится какие-либо операции.

4 Лифтовая система хранения. Лифтовая система хранения (Vertical Lift Module, VLM) – это автоматизированная складская система, основанная на вертикальном принципе хранения грузов. Представляет собой конструкцию из двух колонн со стеллажами и центрального подъемного механизма, который перемещает грузовые ячейки (трейсы) в зону выдачи. Эта технология востребована в отраслях, где критически важны высокая плотность хранения, безошибочный подбор и комфортные условия работы для персонала. Её используют на промышленных предприятиях, в фармацевтике, медицине, авиационной и автомобильной промышленности.

К достоинствам данного вида АС относится его блочный характер, что дает возможность быстрого изменения размеров в длину и высоту, в отличие от предыдущего типа АС размеры ячеек и челнока здесь можно легко изменить – либо перестроив конструкцию, либо просто перепрограммировав систему. Основные недостатки:

- значительные инвестиции;
- невозможность быстрого доступа к товарам, что приводит к задержкам при высокой загрузке;
- ограниченное количество окон доступа к товару.

5 Гравитационные стеллажи представляют собой металлические конструкции, на которых располагаются полки с роликовыми или ленточными дорожками: вертикальными или горизонтальными. Принцип действия гравитационных стеллажей заключается в том, что груз перемещается в нужную точку под действием силы тяжести. Основание полок располагается под углом от 3 до 5 % к горизонту. Подача груза осуществляется в высшей точке, затем под действием собственного веса он движется вниз, где происходит выгрузка. Все стеллажные системы оснащаются тормозными роликами, которые контролируют скорость движения и предотвращают удары паллет с грузом о бортики стеллажа. Для того чтобы паллеты не наезжали друг на друга, они разграничиваются специальной системой разделителей нагрузки. Основными преимуществами применения стеллажей являются:

- снижение численности обслуживающего персонала;
- сокращение использования погрузочно-разгрузочной техники и, как следствие, снижение энергопотребления;
- увеличение пропускной способности и полезной площади склада;
- обеспечение более широкого ассортимента хранящихся товаров по сравнению с проходными стеллажами;
- повышение производительности склада.

При использовании гравитационной системы складирования возможно внедрение автоматизированной системы управления, что облегчает и ускоряет поиск грузов, контроль за товарами. Гравитационные стеллажи обладают своими недостатками, к которым относятся большие капиталовложения, необходимость использования тары только определенных размера и формы, хранение на одной полке стеллажа груза одного наименования.

Данный вид складирования широко используется для хранения большого объема товаров, так как работает по принципу FIFO – приоритетная отгрузка товара, пришедшего первым, позволяя оптимизировать контроль срока годности. Сферами применения являются пищевая, косметическая, химическая и фармацевтическая промышленность.

Таким образом, на основе выполненного анализа АС и определения особенностей их использования можно сделать вывод о том, что несмотря на большой потенциал эти технологии пока слабо распространены в Беларуси, что во многом обусловлено относительно невысокой стоимостью рабочей силы в нашей стране. Кроме того, автоматизация складов не всегда обуславливает оптимизацию и упрощение складских операций, так как является достаточно сложным процессом, который нуждается как в техническом, так и программном обслуживании, соответствующем обучению персонала и т. д.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Автоматизированный склад – обязательный атрибут современного бизнеса. – URL: <https://www.arsvest.ru/rubr/4/58137> (дата обращения: 10.04.2025)

2 Автоматизированные стеллажи карусельного типа Spiner. – URL: <https://osk-group.ru/product/sistemy-hraneniya-metalloprokata/avtomatizirovannye-stellazhi-dlya-metalla/avtomatizirovannye-sistemy-hraneniya-karuselnogo-tipa/avtomatizirovannye-stellazhi-karuselnogo-tipa/> (дата обращения: 12.04.2025).

3 **Реброва, И. А.** Автоматизация и роботизация систем складирования / И. А. Реброва, Е. В. Бугаенко. – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_4635553279-530770.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_4635553279-530770.pdf) (дата обращения: 13.04.2025).

4 **Фразелли, Э.** Мировые стандарты складской логистики / Э. Фразелли ; пер. с англ. – М. : Альпина Паблицер, 2012. – 330 с.

Получено 29.05.2025

УДК 72.025.5

*В. А. МАЛИВАНОВА* (ПА-32)

Научный руководитель – ст. преп. *И. В. РУДЕНКОВА*

## **ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРНОЙ РЕСТАВРАЦИИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ ПРИ СМЕНЕ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

В условиях современных городов и влияния атмосферных осадков фасад зданий требует реставрации. Причем в наш век развития технологий, в том числе и строительных, реставрация старого фасада не стала проблемой. В данной статье рассмотрены причины, принципы, а также подходы к реставрации зданий со сменой функционального назначения.

Фасады зданий формируют визуальный облик города и создают первое впечатление у гостей. Именно они задают тон восприятию архитектуры, отражая характер и историю места. Грамотно продуманный фасадный дизайн не только подчеркивает эстетику здания, но и служит своеобразной визитной карточкой, привлекающей внимание к значимым культурным объектам.

Можно выделить основные причины, в связи с которыми становится необходимой смена функционального назначения не востребуемых объектов [2]:

- снижение рентабельности предприятий;
- ориентация на экологическое развитие;
- отсутствие свободных территорий в черте города;
- размещение объекта в центре городской застройки;
- привлечение инвестиций;
- увеличение спроса на сферу услуг;
- увеличение численности населения;
- дефицит жилищных площадей;
- создание психологического комфорта;
- повышение уровня привлекательности городского пространства.

Совмещение современных технологий с исторической застройкой требует тонкого баланса между инновациями и бережным сохранением архитектурного наследия. Чтобы добиться гармоничного результата, специалисты руководствуются рядом ключевых принципов [1]:

*Принцип минимального вмешательства.* Принцип деликатного вмешательства лежит в основе современной реставрации. Он предполагает инте-

грацию новых технологий через скрытые решения, не нарушающие аутентичность сооружения. Яркий пример – реставрации зданий в Вене, где инженерные коммуникации энергоэффективных систем были проложены в подпольных пространствах и за аутентичными стеновыми конструкциями, что полностью сохранило исторический облик интерьеров.

*Анализ и документирование.* Перед любыми реставрационными работами крайне важно провести всестороннее изучение объекта. Речь идет не только об архитектурном анализе, но и о технической оценке, которая покажет, насколько деликатно можно внедрить современные инженерные решения. Показательный пример – реставрация дворца Пена в Португалии: специалисты сначала выполнили скрупулезную фиксацию состояния каждого элемента здания, включая 3D-сканирование интерьеров и детальную инвентаризацию, и лишь затем приступили к интеграции технологий «умный дом».

*Использование обратимых решений.* Технологии стремительно развиваются, а исторические здания должны оставаться актуальными десятилетиями. Именно поэтому современные архитекторы все чаще выбирают обратимые решения. Эта философия нашла воплощение в Стокгольме, где при реставрации старинных особняков климатическое оборудование монтировали по специальной «бесконтактной» технологии – все коммуникации крепятся на независимых каркасах, не повреждая историческую кладку и декоративные элементы.

### **Примеры успешной интеграции технологий**

Один из ярких примеров успешной интеграции современных технологий в историческую архитектуру – восстановление лондонского театра «Глобус» (рисунок 1). При реставрации театра были использованы современные технологии освещения и звукопередачи, при этом внешний вид и внутренняя архитектура театра остались неизменными.

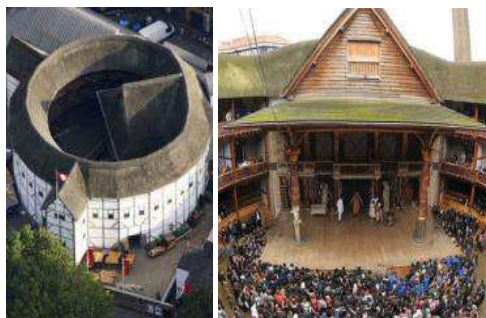


Рисунок 1 – Театр «Глобус» в Лондоне

Другой значимый проект – это реставрация Дворца дожей в Венеции, где установлены системы умного климата, обеспечивающие оптимальные условия для сохранения произведений искусства (рисунок 2) [3].



Рисунок 2 – Дворец дожей в Венеции

### **Современные подходы к реставрации**

*Косметическая реставрация фасадов* – это деликатное обновление внешнего облика зданий, при котором сохраняется их историческая подлинность. Главная задача такой реставрации – максимально продлить эксплуатацию здания и улучшить его внешний вид при оптимальных затратах на ремонт. Работы по косметической реставрации фасадов обычно включают [4]:

- тщательную очистку поверхности фасада от загрязнений, старой краски и растительности;
- выполнение декоративной штукатурки и заделку трещин;
- восстановление лепных элементов;
- покраску фасада или отдельных его элементов;
- реставрацию входных групп, крылец, ступеней и ограждений;
- ремонт или замену окон и дверей;
- облицовку цоколя, колонн и пилястр;
- установку архитектурной подсветки.

*Капитальная реставрация.* Представляет собой комплекс мер по полному восстановлению несущих и декоративных элементов здания. Капитальная реставрация фасадов включает следующие этапы [4]:

- проведение инженерного обследования и диагностики технического состояния всех конструкций здания;
- разработку комплексного проекта реставрации;
- восстановление или усиление фундамента (при необходимости);
- демонтаж и замену поврежденных архитектурных деталей (карнизов, колонн, пилястр);
- полную замену инженерных систем здания;
- утепление и облицовку фасада современными материалами.

## Примеры успешной реставрации со сменой функционального назначения здания

1 В конце 90-х годов XX века в г. Лодзь комплекс кирпичных зданий бывшего фабричного комплекса выкупил инвестор, а уже в 2006 году здесь открылся огромный торгово-развлекательный центр «Мануфактура» (рисунок 3).



Рисунок 3 – «Мануфактура» в городе Лодзь

Бывшие фабричные пространства заполнили прогулочные зоны, выставки, танцпол, лофт-отель и даже бассейн. А протекающую по территории городскую речку трансформировали в каскад фонтанов.

2 Здание элеватора – яркий образец промышленной архитектуры с элементами готики периода эклектики. Его построили в конце XIX века по проекту почетного члена Петербургской академии наук Станислава Кербеза (рисунок 4).



Рисунок 4 – Здание старого элеватора до и после реставрации

Главной целью было сохранить элеватор в его историческом виде и одновременно приспособить под современное использование. Здание новороссийского элеватора уже много лет не используется по первоначальному назначению. Законодательство разрешает приспособлять подобные памятники под современные нужды. Сейчас лицензированная организация разрабатывает проект таких мероприятий, в котором будет предусмотрено сохранение его уникальных особенностей, определенных в качестве предмета охраны.

3 После пожара 1803 года Павловский дворец восстанавливали архитектор Андрей Воронихин и скульптор Василий Демут-Малиновский (рисунок 5). В 1920 году здесь шли реставрационные работы по проекту Сигизмунда Дом-

бровского. В годы войны ансамбль сильно пострадал. Его реставрация завершилась лишь к 1978 году; часть парка не восстановлена до сих пор.



Рисунок 5 – Павловский дворцово-парковый ансамбль

Современные технологии открывают новые горизонты в реставрационном деле, становясь мощным инструментом в руках специалистов. Они не просто упрощают процесс восстановления памятников, а принципиально меняют саму философию сохранения наследия, позволяя достигать невиданной ранее точности в работе с историческими материалами. Трехмерное сканирование, лазерные технологии, передовые методы анализа состава материалов – все это дает возможность буквально заглянуть в прошлое, понять первоначальный замысел создателей и воспроизвести утраченные элементы с ювелирной точностью.

Но подлинная революция происходит на стыке технологий и общественного участия. Сегодня сохранение культурного наследия перестает быть исключительной прерогативой реставраторов, превращаясь в общее дело.

В этом технологическом прогрессе важно не потерять саму суть реставрации – ее уважение к подлинности, следам времени. Искусство современного реставратора заключается именно в этом тонком балансе между инновациями и традицией, когда технологии служат не самоцелью, а инструментом для более бережного и точного сохранения нашего общего прошлого для будущих поколений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Дизайн фасадов в городской сред. – URL: <https://te-triz.com/oblick> (дата обращения: 17.03.2025).

2 Малков, И. Г. Предпосылки, целесообразность и особенности перепрофилирования зданий / И. Г. Малков, И. В. Руденкова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F, Строительство. Прикладные науки. – 2021. – № 16. – С. 86–93.

3 Преображение старинных строений, которые обрели новую жизнь. – URL: <https://twizz.ru/13-udachnyx-preobrazhenij-starinnyx-stroenij-kotorye-634726/> (дата обращения: 17.03.2025).

4 Современные материалы и технологии в реставрации объектов культурного наследия. – URL: <https://nasledieproekt.ru/sovremennyye-materialy-i-tehnologii-v-restavraczii-okn/> (дата обращения: 17.03.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 658.5

*В. М. МАРКОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА БАЗЕ РАЗВИТИЯ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ**

Рассматриваются современные подходы к управлению трудовыми ресурсами на предприятиях железнодорожного транспорта с целью оптимизации их работы. Особое внимание уделено нормированию труда с применением технологий бенчмаркинга и компьютерного моделирования, что позволяет повысить эффективность использования рабочей силы, снизить затраты и улучшить производственные процессы. Автор анализирует ключевые аспекты формирования кадровой политики, рациональной организации труда и стимулирования сотрудников, а также оценивает влияние нормативной базы на функционирование предприятий. В заключении обосновывается необходимость интегрированного подхода к нормированию труда и предложены рекомендации по совершенствованию кадрового управления.

**Введение.** Оптимизация работы организаций железнодорожного транспорта посредством совершенствования подходов к управлению трудовыми ресурсами становится ключевым фактором повышения технико-экономической эффективности и конкурентоспособности предприятий в условиях современной рыночной экономики. Исследование, представленное в статье, посвящено разработке норм времени на основе применения современных компьютерных технологий и концепций бенчмаркинга для эталонного нормирования труда на железнодорожном транспорте. Главной целью работы является определение путей повышения эффективности использования трудовых ресурсов посредством рациональной организации рабочего времени, что позволяет снизить затраты и обеспечить высокое качество производственных процессов. Актуальность данной темы обусловлена влиянием нормирования труда на стоимость продукции, уровень прибыли и социально-экономические условия функционирования предприятия, а также

необходимостью интегрированного подхода в менеджменте производства для учёта всех факторов, связанных с затратами рабочей силы.

Развитие общества и организаций различных форм собственности во многом определяется человеческим фактором и эффективностью его использования. Успех предприятия напрямую зависит от создания благоприятных условий для воспроизводства и концентрации этого фактора. В условиях компании возникает необходимость определения оптимальной численности штата. Эффективная программа формирования штата включает не только подбор и обеспечение полной занятости с учётом интересов производства и работников, но и разработку системы оплаты труда по его итогам, продвижения сотрудников, организацию системы трудовой стимуляции, а также учет личных потребностей сотрудников и совершенствование их бытовых условий и режима отдыха. При принятии управленческих решений по повышению эффективности использования трудовых ресурсов важно оперировать такими понятиями, как «кадры» и «кадровый потенциал» [1].

Под «кадровым потенциалом» понимается совокупность сотрудников, занятых в определённых отраслях и фирмах, обладающих соответствующим уровнем профессиональной пригодности и квалификации. Понятие «кадры» рассматривается с точки зрения как микро-, так и макроэкономики, поскольку трудовые ресурсы, будучи частью макроэкономической системы, оцениваются по численности и структуре, что влияет на развитие производства в регионе, районе или стране. В этом контексте термин «трудовые ресурсы» охватывает как уже задействованных работников, так и потенциальных кандидатов к трудовой деятельности. Основными мерами по повышению эффективности использования трудовых ресурсов являются совершенствование систем подбора и расстановки персонала, рационализация рабочего процесса, отказ от неэффективного ручного труда посредством его информатизации и механизации, а также повышение уровня профессиональной подготовки сотрудников.

В условиях жесткой конкуренции на рынке транспортных услуг успешная деятельность железнодорожного транспорта невозможна без полного и рационального использования производственного потенциала, внедрения современных технологических средств и оптимизации затрат на труд, материальные и финансовые ресурсы, а также другие резервы предприятия [2].

Оптимизация организации труда предполагает реализацию комплекса задач. К ним относятся внедрение эффективного нормирования труда с применением научно обоснованных нормативных материалов, формирование оптимальной системы управления штатом, которая включает подбор, расстановку, повышение квалификации и профессиональное развитие сотрудников; применение современных методов, способов и форм организации труда, улучшение разделения обязанностей и кооперации между сотрудниками; обеспечение современных, безопасных и комфортных условий

труда в соответствии с правилами охраны труда, а также соблюдение правовых норм режима работы и отдыха сотрудников.

Современные системы управления трудовым коллективом и производственными процессами должны быть направлены на формирование устойчивой структуры управления предприятием. Применение социальных и психологических методов управления способствует созданию благоприятных условий для формирования продуктивных производственных отношений на транспортных предприятиях. Функциональные цели таких методов включают совершенствование качественных характеристик производственного коллектива – оптимизацию возрастного состава, повышение уровня образования и профессиональной подготовки, а также стимулирование трудовой активности, развитие рационализаторства и изобретательности, а также вовлечение персонала в управление предприятием. Кроме того, важно обеспечить психологический комфорт для всего коллектива, создать благоприятные условия производственного быта и улучшить уровень жизни сотрудников за счёт развития оздоровительных программ, баз отдыха и спортивных объектов, а также внедрить эффективную систему мотивации и стимулирования трудовой деятельности.

На предприятиях в условиях современной экономики особую роль в повышении эффективности производства играют разнообразные факторы. Быстрая конкуренция требует от компаний демонстрации высокой производительности и результативности. Важнейшими факторами достижения эффективного производства являются внедрение новой техники и технологий, использование современных методик и прогрессивных способов организации работы. Однако, несмотря на технологические новшества, значимость персонала и трудовых ресурсов остаётся определяющей. Организация трудового процесса, уровень профессиональной подготовки, инициативность и заинтересованность сотрудников – именно человеческий фактор является ключевым для успешного функционирования предприятия. При этом для того чтобы человеческий фактор давал максимальный эффект, необходима грамотная организация труда, позволяющая наиболее полно использовать как людские, так и технические ресурсы компании через проведение целенаправленных мероприятий по оптимизации использования рабочей силы.

Нормирование труда занимает особое место в системе управления, поскольку оно является инструментом поддержания стабильно экономического, технического и социального развития предприятий всех организационно-правовых форм в условиях рыночной экономики, создавая предпосылки для дальнейшего совершенствования процессов нормирования.

В период плановой экономики, когда государство активно регулировало трудовые отношения, существовали препятствия для полноценной реализации достижений отечественной теории и методологии. С переходом к рыночной экономике начали формироваться новые факторы, влияющие на

разработку и анализ норм труда. Среди них можно выделить компьютеризацию производственных процессов и исследований, что накладывает новые требования на качество производства и организацию труда; растущую степень заинтересованности персонала в оптимизации норм; укрепление технической базы предприятий; ориентацию на максимальный результат при минимальных трудовых затратах; смену приоритетов от выполнения заданий в отдельных подразделениях к оценке общего результата деятельности всего предприятия; а также ускорение автоматизации производства и улучшение условий труда. Однако наряду с положительными изменениями, связанными с развитием нормирования труда, остаются проблемы, такие как устаревшая нормативно-правовая база, дефицит специалистов, отсутствие государственной поддержки в финансировании исследований и нехватка единой нормативной документации, что вынуждает предприятия самим разрабатывать систему нормирования. Современные изменения в экономике и организации труда требуют создания принципиально нового подхода к нормированию, методики, ориентированной на актуальные запросы практики, позволяющей повысить качество труда и производительность, а также обеспечить максимальный результат при минимальных затратах [3].

Одной из важнейших задач работодателей в условиях жесткой конкуренции является максимизация прибыли за счет формирования минимально необходимой численности персонала и рациональной организации труда, которая позволяет снизить затраты рабочего времени и обеспечить выполнение высококачественных работ. Рост значимости нормирования труда обусловлен действующими экономическими условиями: установление свободных цен требует более детального учета затрат на единицу продукции, включая значительную долю трудовых издержек. Нормирование труда открывает возможности для поиска оптимальных вариантов организации рабочего процесса, что повышает конкурентоспособность предприятия и помогает решать следующие вопросы:

- разработка и подбор нормативных документов по организации труда, способных обеспечить группы работников необходимыми нормами для выполнения определённых задач;
- создание и проектирование норм труда для групп, для которых нормы ещё не установлены, на основе существующей нормативной базы;
- оценка развития ранее установленных норм труда;
- выявление и замена ошибочно принятых или устаревших норм;
- регулярная оценка состояния нормирования труда в организации и её подразделениях;
- организация постоянных мероприятий по совершенствованию нормирования труда.

Кроме решения указанных задач, нормирование труда в современных условиях играет роль стимулятора повышения производительности. Сам

процесс нормирования требует тщательного пересмотра существующих норм с целью выявления резервов по экономии рабочего времени. Задачи нормирования преследуют цель максимально эффективного использования производственных средств при одновременной минимизации затрат труда, что подчёркивает необходимость формирования нового подхода к нормированию теоретико-методологической и практико-ориентированной основы для разработки норм труда.

Одним из современных направлений в области нормирования труда является применение технологий бенчмаркинга, или эталонного сравнения. Сравнение времени, затрачиваемого на выполнение трудовых операций, применяется уже не первый год, особенно на предприятиях железнодорожного транспорта, где в структурных подразделениях реализуются многочисленные схожие производственные процессы. Традиционные методы разработки норм труда зачастую требуют длительного периода (один-два года), что затрудняет их регулярное обновление каждые пять лет и не удовлетворяет требования современного менеджмента.

Также стоит отметить, что различия в фактических организационно-технических условиях вынуждают отдельные подразделения использовать нормы, разработанные с учётом местных условий. Однако универсальная норма времени, рассчитанная на усреднённые условия, не позволяет определить ее «эталонное значение» – оптимальный результат, при котором достигается минимальная трудозатрата на выполнение установленного объема работы при соблюдении технологического процесса работником соответствующей квалификации с использованием стандартного инструмента и оборудования.

Бенчмаркинг представляет собой систематизированную технологию изучения эталонных показателей деятельности других организаций при соблюдении идентичных условий производственного процесса, что позволяет внедрять передовые идеи и технологии для постоянного совершенствования компании. В контексте нормирования труда современные технологии способствуют рациональному использованию рабочего времени и оптимальной организации труда, что в итоге повышает результативность производственного процесса.

Сегодня бенчмаркинг успешно применяется во всех сферах деятельности предприятия: в логистике, маркетинге, управлении персоналом, нормировании и организационной структуре управления. Для установления эталонных норм трудозатрат необходимо придерживаться следующих принципов: регулярно сравнивать выполнение норм труда как внутри предприятия, так и в аналогичных структурных единицах; участие предприятий в бенчмаркинге должно осуществляться на равных условиях и принципах паритета, при этом методология и форма сотрудничества должны быть прозрачны для всех участников; работники структурных подразделений несут

ответственность за качество выполняемой работы и обязаны стремиться к достижению результатов, предотвращая ошибки.

При проведении бенчмаркинга объектом исследования может выступать как деятельность предприятия в целом, так и отдельные функциональные подразделения, определяющие методы и процессы работы. Таким образом, для создания эталонных норм трудозатрат предлагается сравнить существующие нормативы для одного и того же процесса и выбрать наиболее рациональное решение. Внутри организации изучаемыми объектами могут быть характеристики и функции рабочих процессов, затраты на различных этапах, продукция или услуги, а также общий профиль организации, что является основным аргументом в пользу применения технологии внутреннего бенчмаркинга для разработки эталонных норм труда, применимых в определённых организационно-технических условиях.

**Заключение.** Подводя итог, можно отметить, что оптимизация работы железнодорожного транспорта через развитие современных подходов к управлению трудовыми ресурсами является неотъемлемой частью повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий в условиях динамичного рынка. Применение эталонного нормирования труда, основанного на технологии бенчмаркинга и микроэлементном анализе, позволяет создавать рациональные трудовые процессы и значительно снижать затраты на выполнение производственных операций. Успешная реализация данной методики требует комплексного пересмотра нормативной базы, активного участия руководства на всех уровнях и четкого планирования мероприятий. Таким образом, интеграция передовых идей, компьютерных технологий и систематического сравнения рабочих процессов формирует прочную основу для повышения качества труда, стимулирования развития персонала и устойчивого роста производительности в железнодорожном транспорте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Козлов, В. С.** Совершенствование управления трудовыми ресурсами на железнодорожном транспорте в условиях современных вызовов / В. С. Козлов, В. Р. Коломоец, И. В. Кравченко // Сборник научных трудов ДОНИЖТ. – 2021. – № 61. – С. 63–72.

2 **Рачек, С. В.** Повышение эффективности использования трудовых ресурсов на предприятии в современных условиях экономики на основе эталонного нормирования труда / С. В. Рачек, А. В. Суханова. – URL: <https://vcot.info/blog/povyshenie-effektivnosti-ispol-zovania-trudovyh-resursov-na-predpriatii-v-sovremennyh-usloviyah-ekonomiki-na-osnove-etalonno-normirovania-truda> (дата обращения: 26.05.2025).

3 **Соколова, И. И.** Эффективное управление трудовыми ресурсами / И. И. Соколова, Н. А. Мирзакаримова // Транспортное дело России. – 2018. – № 2. – С. 79–80.

Получено 25.05.2025

УДК 624.151.5

*Д. С. МАСЬКО (ВСА-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *П. А. КАЦУБО*

## **КОНСТРУКЦИИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Рассматриваются фундаменты, а в частности фундаменты мелкого заложения, их виды, особенности конструкции, сферы применения, а также их преимущества по сравнению с классическими фундаментами в различных условиях, что показывает их актуальность в любой сфере деятельности.

Фундамент – это конструктивный элемент здания, который находится ниже уровня грунта, то есть скрыт под землей. Он предназначен для равномерного распределения нагрузок, поступающих от самой конструкции, установленных внутри зданий технологических и других устройств, а также динамического воздействия на основания (грунты). Недооценка роли фундамента или ошибки при его проектировании могут привести к нарушению эксплуатационных характеристик здания, что ухудшает качество всей конструкции в долгосрочной перспективе.

Одним из распространенных типов фундаментов являются фундаменты мелкого заложения. Это конструкции, у которых глубина заложения подошвы не превышает 1,5–2 (4–5) м, а соотношение высоты фундамента к ширине его подошвы обычно составляет не более 1 : 4. Эти фундаменты передают нагрузки непосредственно через подошву на подстилающий грунт.

Фундаменты мелкого заложения широко распространены во всем мире, их отличительной особенностью являются невысокая стоимость и трудоемкость строительства [1]. Преимущества таких фундаментов:

1 Низкая стоимость за счет уменьшения глубины заложения и упрощенной конструкции, таким образом фундаменты мелкого заложения обходятся дешевле по сравнению с глубоко заложёнными.

2 Простота установки, что позволяет ускорить строительные процессы без непосредственного участия инженеров.

3 Широкая применимость, заключающаяся в возможности использования большинства типов грунтов, что делает их универсальными для различных строительных условий.

4 Долговечность и устойчивость, что характеризуются устойчивостью к изменениям свойств грунта и к внешним воздействиям.

5 Экономия материалов путем уменьшения глубины заложения позволяет снизить расходы на строительные материалы, не снижая качества.

В контексте фундаментов мелкого заложения принято выделять те конструкции, у которых глубина заложения подошвы не превышает 4–5 м, а соотношение глубины к ширине подошвы составляет примерно 2 : 2,5 для столбчатых и ленточных типов фундаментов.

Важным аспектом является также то, что правильно спроектированный и качественно выполненный фундамент мелкого заложения способен обеспечить надежную эксплуатацию конструкций на протяжении длительного времени, при этом сводя к минимуму риски, связанные с деформацией или просадкой. Конструкция фундаментов мелкого заложения является ключевым элементом в строительстве, особенно когда речь идет о конструкциях с небольшой массой или на стабильных грунтах. Чтобы обеспечить максимальную надежность и эффективность, необходимо учитывать множество факторов, начиная от выбора типа фундамента и заканчивая качеством материалов и технологиями возведения.

При проектировании фундаментов мелкого заложения конструкции фундаментов должны характеризоваться минимальными затратами на производство, материалоемкостью, трудоемкостью, энергоемкостью и технологичностью производства. Фундаменты мелкого заложения возводятся или в открытых котлованах, или в отдельных выемках. В качестве материалов фундаментов применяется:

- железобетон;
- бетон;
- бутобетон;
- каменные материалы.

По форме эти фундаменты разделяются на следующие виды: отдельные, бутовые кладки, ленточные и сплошные.

Отдельные фундаменты выполняют под отдельные опоры и колонны зданий и сооружений с каркасной конструктивной схемой. Под стены отдельные фундаменты устраивают только при наличии прочных грунтов, когда неравномерность осадков не превышает допустимых значений, т. к. отдельные фундаменты не увеличивают жесткость сооружения. Отдельные фундаменты могут выполняться в монолитном или сборном варианте.

Ленточные фундаменты как разновидность фундаментов мелкого заложения применяются для восприятия нагрузок от протяженных элементов конструкций зданий и передачи нагрузок на грунты основания. Ленточные фундаменты могут располагаться независимо друг от друга или взаимосвязаны в системе. Перекрестные ленты, как правило, используют для восприятия нагрузок от колонн здания.

Фундаменты из бутовой кладки или бетона рассматриваются как жесткие. Они имеют наклонные боковые грани или уступы, расширяясь к подошве фундамента.

Сплошные фундаменты (плитные) устраивают под всем зданием в виде монолитной железобетонной плиты. При необходимости плитные фундаменты подлежат рассечению системой деформационных швов, для более гибкой работы.

Фундаментные плиты обеспечивают совместную работу надземной и подземной частей сооружения. Эти фундаменты способствуют снижению неравномерных осадков, являются практически водонепроницаемыми, обеспечивают высокую экономическую эффективность за счет технологичности устройства и относительно малых размеров сечений конструкций.

Массивные фундаменты выполняются в виде жесткого, компактного железобетонного массива под небольшие в плане тяжелые сооружения (башни, мачты, дымовые трубы, доменные печи, устои мостов и т. д. [2]).

На основе рассмотренных типов фундаментов мелкого заложения безусловным преимуществом будет являться удобство и скорость при возведении мелких, кратковременных и долговременных конструкций, что позволяет в краткие сроки восстановить инфраструктуру, оборудовать места для работ, бытовок для работников, мест обогрева в холодное время года, мест хранения техники, инструмента, и т. д.

Область применения фундаментов мелкого заложения велика, что позволяет играть ключевую роль в строительстве различных объектов, так как они позволяют обеспечить устойчивость и долговечность зданий при относительно малых затратах на возведение и земляные работы. Применение таких фундаментов ограничено рядом факторов, таких как тип грунта, глубина залегания вод, характер и величина нагрузок, а также специфика объекта строительства.

Подводя итог, необходимо обозначить, что фундаменты мелкого заложения возможно возводить малыми затратами труда человека, а в случаях невозможности использовать технику, что увеличивает мобильность в возведении вплоть до полевых условий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Бай, В. Ф.** Повышение эффективности фундаментов мелкого заложения / В. Ф. Бай, В. С. Сафарян // Архитектура, строительство, транспорт. – 2022. – № 1. – С. 65–72.
- 2 **Сафарян В. С.** Обзор фундаментов мелкого заложения / В. С. Сафарян, В. Ф. Бай, С. А. Еренчинов // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 6. – С. 1–14.

Получено 25.05.2025

УДК 355.01

*А. С. МАХАЕВ, Д. О. ПАВЛЮЧЕК, Н. С. ХОРШУНОВ* (ВТ-21)  
Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. ЛИТВИНЧУК*

## **ФИЛОСОФИЯ ВОЙНЫ**

Рассматривается война как сложное и многофакторное социальное явление, как состояние общества, отличное от мира; приводятся ее основные причины, сущность и последствия.

Война, к сожалению, является неотъемлемой частью человеческой истории, пронизывая все эпохи и культуры. От древних конфликтов за территорию и ресурсы до современных гибридных войн и кибератак ее присутствие остается константой, формирующей политический, социальный и экономический ландшафт мира. Изучение философии войны остается актуальным именно потому, что позволяет критически осмыслить это явление, а не просто констатировать его существование.

Войну изучают военная наука и военная история, политология и социология, психология и культурология, и целый ряд других дисциплин. Каждая из них рассматривает войну под определенным углом зрения, раскрывает и анализирует ее отдельные стороны, свойства и отношения, не давая полного и целостного ее понимания, так как война – чрезвычайно сложное социальное явление. Отсюда вполне очевидно, что война стала объектом философского осмысления, а предметом – ее сущность, причины, свойства, значение в истории человечества. Основными целями и задачами философии войны является создание предельно обобщенного, целостного образа войны.

Генезис войны уходит в глубь доклассовой истории человечества. Однако имевшие тогда место вооруженные столкновения между родами и племенами не были в полном смысле войнами. Британо-английский историк, социолог и философ Арнольд Тойнби (1889–1975 гг.) справедливо отмечал, что война – «дитя цивилизации, ибо возможность ведения войны предполагает минимум техники и организации и прибавочный продукт, превосходящий то, что необходимо для простого существования, а эти движущие силы войны отсутствовали у первобытного человека» [2, с. 417].

Французский писатель-гуманист XVI в. Франсуа Рабле сказал, что человек создан природой для мира, а не для войны. Со времени возникновения цивилизации и до середины XX в., т. е. примерно за пять с половиной тысяч лет, мир на Земле царил лишь три столетия, а в остальное время шли войны. Их было более 15 тысяч. Только в Европе они унесли в XVII в. 3 млн, в XVIII в. – более 5 млн, в XIX в. – 6 млн, в XX в. – более 70 млн жизней.

Всего в больших и малых войнах погибли более 3 млрд человек. Причем до середины XX в. прослеживается закономерность: с повышением уровня цивилизации возрастало число войн [2, с. 417].

Война есть вооруженное противоборство государств, народов, классов, различных социальных, национальных, религиозных и прочих групп. Это крайнее средство разрешения противоречий между ними.

Подобный подход к пониманию сущности войны получил отражение в Военной доктрине Республики Беларусь, утвержденной решением Всебелорусского народного собрания от 25 апреля 2024 г. № 6, где приводится следующее определение: «Война – социально-политическое явление, представляющее собой крайнюю форму разрешения политических, экономических, идеологических, национальных, религиозных, территориальных и других противоречий между государствами, народами, нациями и социальными группами с применением военной силы (средств вооруженной борьбы) противостоящими сторонами» [4].

Для каждого военного конфликта характерны определенные черты, обусловленные способом развязывания вооруженной борьбы, масштабами, напряженностью сил и ресурсов государства в вооруженном противоборстве, качественными характеристиками противоборствующих сторон, а также используемыми методами борьбы в достижении интересов. Общими чертами современных военных конфликтов являются:

- сокращение сроков подготовки к ведению военных действий и возрастание напряженности вооруженной борьбы;
- необязательность акта объявления войны для развязывания военного конфликта и ведения военных действий;
- стремление вести вооруженную борьбу со своими противниками силами и на территории подконтрольных государств с активным задействованием негосударственных субъектов международных отношений (прокси-война), скрытие вовлеченности в военный конфликт его истинных выгодоприобретателей;
- комплексное применение сторонами конфликта мер невоенного характера одновременно с использованием классических и асимметричных способов ведения военных действий;
- стремление противоборствующих сторон к дезорганизации систем государственного и военного управления, нарушению функционирования критически важных объектов инфраструктуры противника;
- массированное воздействие на население воюющих сторон и международную общественность за счет увеличения интенсивности информационного противоборства, кратного возрастания потоков информации и дезинформации о ходе боевых действий;
- комплексное применение регулярных войск (сил) совместно с иррегулярными вооруженными формированиями;

- зависимость хода и исхода военных действий от политической, экономической помощи, поставок вооружений и других видов поддержки участников военного конфликта со стороны третьих государств (их коалиций);
- стремление к установлению контроля над населенными пунктами, ведение боевых действий преимущественно в урбанизированной местности;
- использование всех доступных средств вооруженной борьбы, в том числе различных поколений;
- массированное задействование сторонами конфликта дистанционно управляемых и роботизированных систем вооружения, высокоточного оружия в неядерном исполнении;
- стремление противоборствующих сторон к оправданию имеющих место в ходе военных конфликтов нарушений норм международного гуманитарного права [4].

Каковы же основные причины войн с позиции философского анализа? По мнению ряда экспертов их условно можно разделить на три группы:

#### 1 Социально-экономические причины войны:

- неравномерное распределение ресурсов и благ. Борьба за доступ к стратегически важным ресурсам является частым источником конфликтов;
- экономическая конкуренция и империалистические амбиции. В условиях глобализации конкуренция между государствами за рынки сбыта, инвестиционные возможности и технологическое превосходство может принимать агрессивные формы;
- влияние военно-промышленного комплекса (ВПК). Развитие ВПК стимулирует спрос на оружие и военную технику, создавая мощное лобби, заинтересованное в поддержании атмосферы военной угрозы и развязывании конфликтов;
- экономические кризисы, социальная нестабильность и т. д. В условиях экономических спадов, массовой безработицы и обнищания населения правящие элиты могут прибегать к развязыванию военных конфликтов как способу отвлечения внимания от внутренних проблем, консолидации общества вокруг образа внешнего врага и мобилизации национальных ресурсов для достижения победы.

2 Политические причины войны представляют собой широкий спектр мотивов и целей, коренящихся в сфере власти, управления и международного взаимодействия:

- стремление к расширению политического влияния на региональном или глобальном уровне и давление внутривластных группировок;
- нерешенные территориальные споры;
- националистические настроения;
- ошибки в дипломатии и неспособность разрешить конфликт мирным путем, что приводит к эскалации напряженности и превращению политических разногласий в вооруженный конфликт;

– соображения престижа и потребность укрепить легитимность власти и др.

### 3 Идеологические причины войны:

– создание «идеального» миропорядка. Многие идеологии предлагают утопические модели будущего, достижение которых, по мнению их приверженцев, оправдывает любые средства, включая войну;

– дегуманизация «другого». Идеология может активно способствовать дегуманизации противника, представляя его как злобного, аморального и неполноценного. Этот процесс облегчает совершение насилия и снижает моральные барьеры, препятствующие войне;

– легитимация власти и укрепление идентичности. Война, инициированная или поддержанная определенной идеологией, может служить инструментом укрепления власти правящей элиты и сплочения населения вокруг общей цели;

– «священная война». Религиозные идеологии часто придают войне сакральный смысл, представляя ее как борьбу за веру и высшие ценности. В таких «священных войнах» насилие оправдывается божественным повелением или необходимостью защиты религиозных святынь. Это усиливает фанатизм и непримиримость, затрудняя поиск мирных решений.

Военные конфликты, независимо от причин своего возникновения, влекут за собой негативные вероятные ближайшие и отдаленные последствия. Последствиями военных конфликтов являются гибель, травмы, болезни; загрязнение окружающей среды; массированное психологическое информационное воздействие; нарушение систем управления; разрушение систем жизнеобеспечения населения; паралич экономики.

К отдаленным последствиям военных конфликтов относятся:

– экологические, проявляющиеся в виде экологического кризиса;

– экономические, прежде всего бедность и голод;

– медицинские в виде инвалидности, большого числа ампутантов и других пострадавших, посттравматических хронических алкогольной и наркотической зависимостей т. д.;

– социальные, такие как усугубление национальной розни, деформация традиционных культурных ценностей;

– демографические: снижение общей численности населения и доли мужского населения, последующие волны спада рождаемости и др.

Таким образом, следует отметить, что философское осмысление войны, ее причин, сущности и последствий позволяет глубже понять это сложное и многогранное явление, которое на протяжении всей истории человечества оказывало значительное влияние на развитие общества, культуры и морали. Изучение различных философских подходов к войне, начиная от античных мыслителей и заканчивая современными концепциями, демонстрирует, что война является не только лишь физическим столкновением, но и отражением глубинных социальных, политических и психологических факторов.

Анализ причин войны, включая социально-экономические, биологические, политические, идеологические и психологические аспекты, подчеркивает, что конфликты редко возникают изолированно и часто являются результатом сложного взаимодействия множества факторов. Понимание этих причин является ключом к разработке эффективных стратегий предотвращения войн и построения более справедливого и мирного мира.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бельков, О. А.** Философия войны: слова и смыслы / О. А. Бельков // Власть. – 2019. – Т. 27, № 2. – С. 119–127.

2 **Ирхин, Ю. В.** Политология : учеб. для вузов / Ю. В. Ирхин, В. Д. Зотов, Л. В. Зотова. – М. : Юрист, 2002. – 511 с.

3 **Керсновский, А. А.** Философия войны / А. А. Керсновский. – М. : Юрайт, 2025. – 105 с.

4 Об утверждении Военной доктрины Республики Беларусь : решение Всебелорусского народного собрания, 25 апр. 2024 г., № 6 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&р0=P924v0006> (дата обращения: 24.05.2025).

5 **Фомов, С.** Неклассическая сущность войны / С. Фомов, В. Юдин // Наука. Общество. Оборона. – 2019. – № 2 (19). – URL: <https://www.noo-journal.ru/nauka-obshestvo-oborona/2019-2-19/article-0186/> (дата обращения: 24.05.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 316.42:338.27

*Д. Д. МИГАС* (магистрант)

Научный руководитель – канд. филос. наук *Е. Г. КИРИЧЕНКО*

## ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ И ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ КОСМОЛОГИИ

Рассматриваются эволюция Вселенной и философские проблемы современной космологии. Даётся определение терминов «Вселенная», «космология», описываются их свойства и характеристики, анализируются исторические этапы эволюции Вселенной и фундаментальные открытия в области космологии, а также их влияние на развитие современной науки. Рассматриваются актуальные вопросы, касающиеся исследований и наблюдений Вселенной.

Космология – особая наука, предметом изучения которой является вся Вселенная, рассматриваемая как единое целое. Вселенная, в свою очередь,

представляет собой физическую систему, наделённую специфическими свойствами, не сводящимися только к свойствам астрономических тел и физических полей её наполняющих. Можно сказать, что Вселенная – самый большой объект науки, существующий в единственном экземпляре.

Космология – дисциплина строгая и научная. Её приоритет – конкретные факты о структуре и эволюции Вселенной. На их основе выстраиваются теории и математические модели, которые будут считаться верными только при тщательной проверке и подтверждении прямыми физическими экспериментами, астрономическими наблюдениями.

Современная космология начала формироваться в начале XX века, когда наука переживала значительные изменения благодаря квантовой теории и теории относительности. Эти достижения стали основой для новой физики и кардинально изменили понимание Вселенной.

Историю космологии можно рассматривать как последовательность крупных открытий, каждое из которых продвигает человечество в познании космоса. Эти открытия не только углубляют знания о структуре и эволюции Вселенной, но и ставят новые, захватывающие вопросы, требующие дальнейшего, углубленного изучения: космологическое расширение, тёмная материя, реликтовое излучение, тёмная энергия. Таким образом, три из четырёх фундаментальных открытий в космологии были изначально предсказаны теоретически.

Космологическое расширение предвидел математик Александр Фридман. Существование фонового электромагнитного излучения с температурой в несколько градусов по Кельвину предположил Георгий Гамов, им же была создана теория Большого взрыва. А начало современной космологической теории о космическом антитяготении зародилось в работах А. Эйнштейна. И только тёмную материю не предсказали теоретически, поскольку тип вещества или энергии в данном случае не предусмотрен стандартами фундаментальной физики.

### **Большой взрыв как космическая эволюция**

Разбегание галактик: свет распространяется по нулевым геодезическим линиям в пространстве-времени, а эффект Доплера (при сравнительно малых скоростях) и красное смещение являются прямыми следствиями этого основополагающего факта.

Прошлое Вселенной: свет не распространяется мгновенно, а имеет конечную скорость. Это значит, что мы видим объекты такими, какими они были в момент, когда испустили свет, который мы сейчас наблюдаем.

Горячее начало: в горячем космическом веществе должно было существовать термодинамически равновесное электромагнитное излучение, сохранившееся и до нашей эпохи. Если бы ранняя Вселенная была холодной и вещество имело нулевую температуру, то излучения не существовало бы.

Пространство Большого взрыва: на равномерном фоне реликтового излучения существует «пятнистый» рисунок. Эти слабые отклонения от идеальной однородности фона на уровне тысячных долей процента представляют собой «отпечаток» неоднородностей, которые позднее стали основой для формирования галактик.

Первичный термоядерный реактор: по мере охлаждения плазмы из-за космологического расширения температура упала, и при значении около нескольких миллиардов градусов начались термоядерные реакции. В результате этих реакций образовывались ядра гелия-4, содержащие по два протона и два нейтрона.

Два новых факта: поскольку плотность всех невакуумных энергий уменьшается, это также означает, что в прошлом количество реликтовых фотонов на единицу объема было больше, чем сейчас. Гамма-вспышки происходят на очень больших расстояниях. Длительность зависит от величины красного смещения.

Центральной задачей космологии становится «тёмный сектор», который составляет 95 % энергии и массы во Вселенной. Исследуются тёмная материя и тёмная энергия, о которых свидетельствуют различные наблюдательные факты. Изучение тёмной материи продолжается более 70 лет и включает:

- исследования Цвикки: измерения скоростей галактик показывают наличие тёмной материи, подтверждая выводы 1930-х годов;
- рентгеновские наблюдения: открытие горячего газа в скоплениях галактик указывает на тёмную материю, удерживающую его;
- эффект Сюняева – Зельдовича: горячий газ влияет на реликтовое излучение, также подтверждая наличие тёмной материи;
- гравитационное линзирование: искажения света от далеких объектов подтверждают массу тёмной материи в скоплениях;
- кинематика галактик: наблюдения показывают, что тёмная материя превышает массу звёзд в галактиках и их спутниках;
- тройные системы галактик: анализ движения указывает на наличие тёмной материи;
- кривые вращения: плоские кривые вращения галактик подтверждают наличие тёмной материи;
- космогония: тёмная материя важна для формирования галактик, как показано в моделях;
- ускорение расширения: данные о сверхновых звёздах показывают, что плотность тёмной энергии в 3–4 раза превышает плотность тёмной материи;
- критическая плотность: измерения реликтового фона позволяют оценить полную плотность Вселенной;
- возраст Вселенной: модели с космологической постоянной помогают объяснить возраст Вселенной;

– местный хаббловский поток: движение галактик указывает на влияние тёмной энергии;

– формирование структур: компьютерное моделирование показывает, что тёмная материя и энергия необходимы для существования гравитационно связанных систем.

Эти данные подтверждают существование тёмной материи и энергии, создавая надёжную основу для современной космологии.

### **Философские проблемы современной космологии**

Начиная с эпохи термоядерных реакций и первых секунд существования мира, космологические исследования используют всё богатство современной физики. Общие физические законы, надёжно установленные и проверенные в лабораторных экспериментах, применимы для изучения эволюции Вселенной. Комплекс наблюдений с устойчивой физической теорией позволил сделать на сегодня достойно обоснованные выводы о свойствах Вселенной. Среди текущих проблем, идей и гипотез в области космологии можно выделить несколько вопросов.

Вселенная «до». Теория инфляции имеет множество сторонников. В основе лежит гипотеза о причине космологического расширения. Исходный разгон вещества создал антигравитацию первичного космического вакуума. Предполагается, что само космическое вещество могло появиться из первичного вакуума.

Бариогенез. Идея состоит в том, что симметрия между частицами и античастицами слегка нарушена. Было показано, что даже при слабой асимметрии в экстремальных физических условиях может возникнуть сильная асимметрия. Космологический бариогенез – процесс, в результате которого это произошло.

Тёмные частицы. В соответствии с одной из современных гипотез, считается, что тёмная материя в основном состоит из частиц, очень похожих на нейтрино. Они стабильны, не имеют заряда и участвуют только в электрослабом и гравитационном взаимодействиях, но отличаются по массе – значительно тяжелее нейтрино. Если предположить, что такие частицы действительно существуют, то они вполне могли бы заполнить Вселенную в нужном количестве.

Космологическая постоянная. Есть предположение, что тёмная энергия задаётся всего одной постоянной во времени физической характеристикой, называемой космологической постоянной Эйнштейна. Она была введена в общую теорию относительности (далее – ОТО) в 1917 г. для обеспечения неизменности во времени состояния мира и служила для описания всеобщего отталкивания, балансирующего всемирное тяготение.

Вакуум тёмной энергии. Если предположить, что тёмная энергия может описываться космологической постоянной, то её нужно представлять как среду, всюду и всегда с постоянной плотностью. В таком случае вытекает,

что тёмная энергия обладает давлением, причём отрицательным, и не может служить системой отсчёта из-за неразличимости состояний покоя и движения. Неразличимость свойственна вакууму, а значит среда тоже является особым ЭГ-вакуумом (вакуум Эйнштейн – Глинера).

Состояние в прошлом и будущем. Стандартная космологическая модель, в которой темная энергия представлена космологической постоянной, позволяет понять энергетический состав Вселенной в различные исторические эпохи, как в прошлом, так и в будущем. В рамках этой модели плотность темной энергии остаётся постоянной.

Антигравитация. Дело в том, что согласно ОТО, гравитация создаётся не только плотностью вещества, но и его давлением. Поскольку давление ЭГ-вакуума является отрицательной величиной, его эффективная плотность оказывается отрицательной и равной минус двум плотностям. Этот «минус» и приводит к общему отталкиванию во Вселенной.

Квантовый вакуум. Этот физический вакуум не является абсолютной пустотой – у него есть своя ненулевая энергия. Эту энергию обеспечивают нулевые колебания квантовых полей, которые всегда присутствуют в пространстве, даже если там нет частиц.

Электрослабое взаимодействие. Например, Нима Аркани-Хамед и его коллеги предполагают, что плотность тёмной энергии может быть выражена (и довольно просто) через характерное значение энергии электрослабого взаимодействия. Эта величина часто рассматривается как центральная в физике частиц и полей. Однако стоит отметить, что именно такая энергия-масса приписывается гипотетическим частицам тёмной материи.

Антропный принцип. Слабый принцип утверждает: если существует много разнообразных вселенных, человечество находится там, где жизнь возможна. Сильный принцип звучит более жёстко: Вселенная должна быть создана так, чтобы с самого начала предусматривать возможность нашего естественного существования. В этом случае допускается, что других вселенных может и не быть, но тогда наша Вселенная, удобная для жизни, могла быть «сотворена», возможно, не с первой попытки.

Космология не только ставит новые важные вопросы, но и выдвигает содержательные идеи и гипотезы, делая смелые предсказания, которые находят на переднем плане науки. Эти предсказания, от существования тёмной материи до природы тёмной энергии, открывают новые горизонты для исследования и понимания. Таким образом, космология продолжает оставаться динамичным и развивающимся полем, в котором каждое новое открытие может привести к революционным изменениям в нашем понимании самого основного – природы Вселенной и нашего места в ней.

С каждым шагом вперед мы приближаемся к разгадке величайших тайн, которые стоят на пути человечества, и это делает космологию одним из самых захватывающих и перспективных направлений науки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Горбунов, В. С.** Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего Большого Взрыва / В. С. Горбунов, В. А. Рубаков. – М. : ИЯИ РАН, 2007. – С. 13–42.
- 2 **Лебедев, С. А.** Основные концепции вселенной и их философские основания / С. А. Лебедев // Вестн. Моск. гос. област. ун-та. Серия: Филос. науки. – 2022. – № 2. – С. 49–60.
- 3 **Миронов, В. В.** Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук : учеб. для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / В. В. Миронов. – М. : Гардарики, 2006. – С. 65–128.
- 4 **Степин, В. С.** Философия науки. Общие проблемы : учеб. / В. С. Степин. – М. : Гардарики, 2006. – 384 с.
- 5 **Черепашук, А. М.** Вселенная, жизнь, черные дыры / А. М. Черепашук, А. Д. Чернин. – Фрязино : Век-2, 2003. – 320 с.
- 6 **Черепашук, А. М.** Горизонты Вселенной / А. М. Черепашук, А. Д. Чернин. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. – С. 191–302.
- 7 **Чернин, А. Д.** Тёмная энергия и всемирное антитяготение / А. Д. Чернин // Успехи физ. наук. – 2008. – Т. 178, № 3. – С. 269–297.

Получено 12.05.2025

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025**

---

УДК 316.42:338.27

*Н. Р. МОРОЗ* (магистрант)

Научный руководитель – канд. филос. наук *Е. Г. КИРИЧЕНКО*

### **ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ И БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

Приведен дискурс о современных глобальных проблемах с философской точки зрения. Рассмотрена типология глобальных проблем и социокультурные факторы возникновения и обострения общемировых угроз. Осуществлен анализ антропоцентристской и эгоцентристской парадигм.

Каждая историческая эпоха, каждый этап развития человеческого общества имеют свою особенность, в то же время они неразрывно связаны как с прошлым, так и с будущим. В конце XX века человеческая цивилизация вступает в качественно новое состояние, одним из важнейших показателей которого является возникновение и признание факта существования глобальных проблем. Актуальность тематики работы обусловлена тем, что в

последние десятилетия происходит серьезное обострение мировых проблем, требующих незамедлительного переосмысления и решения.

В релевантной интерпретации глобальные проблемы (от франц. *global* – всеобщий, от лат. *globus* – земной шар) – совокупность проблем человечества, от решения которых зависит социальный прогресс и сохранение цивилизации: начиная от преодоления возрастающего разрыва на экономическом уровне в доходах на душу населения между развитыми и развивающимися странами путем ликвидации отсталости последних, а также устранения голода, нищеты и неграмотности на земном шаре и заканчивая предотвращением катастрофического загрязнения окружающей среды и мировой термоядерной войны. Сегодня в понятие «глобальные проблемы» вкладывается смысл всеобщности, всеобъемлемости – что-то не просто имеющее место на всём земном шаре, но угрожающее всем и каждому без исключения [1, с. 2].

Стоит заметить, что анализ глобальных проблем немислим без их научной, логически выстроенной типологии. Так, в литературе выделяют три типологические группы глобальных проблем современного этапа общественного развития:

– первая группа вырастает из отношений между основными социальными общностями современного человечества (общественно-экономическими системами и составляющими их государствами, классами, нациями), т. е. система «общество – общество» (интерсоциальные проблемы);

– вторая – из отношений «человек – природа»;

– третья – «человек – общество».

В основе такого подхода лежит материалистическая методология параллельного изучения двух линий отношений, определяющих всю жизнедеятельность людей.

Возникновению понятия «глобальные проблемы современности» предшествовало осознание человечеством уязвимости существования современной цивилизации. В своей динамике проблемы, будучи неизбежным и закономерным результатом общественного развития, прошли через несколько этапов. Исторически первыми по времени зарождения стали местные, локальные проблемы, характерные для периода перехода от родового общества к публичной власти и государству. По мере развития производства, товарообмена между народами, заселения новых мест наступило время территориальных переделов, возникновения первых империй. Около 12 тысяч лет назад возникло земледелие и скотоводство. Всё это ознаменовало новый этап эволюции проблем как двигателя общественного прогресса. В процессе развития материального производства, углубления и расширения промышленной интеграции появлялись принципиально новые проблемы [2].

Следующей ступенью, ведущей к нарастанию глобальных проблем, стала всё увеличивающаяся взаимосвязь между странами мира, активно начавшаяся

яся с эпохи Великих географических открытий и закрепившаяся в период научно-технической революции. Именно XX век ознаменовался рядом трансформаций всех сторон общественной жизни – социальной, экономической, политической, культурной.

Таким образом, формированию глобальных проблем как целостной системы столетия способствовали процессы интернационализации производственной и социокультурной жизни человечества, развития научно-технической революции, которые обуславливали тенденции к глобализации и аккумуляции нерешенных вопросов. Всё вышеперечисленное является следствием курса так называемой антропоцентристской модели философствования. В свою очередь, противопоставлением данного течения стало такое понятие, как эоцентризм, или биоцентризм (этика окружающей среды). Именно такое противоборство с некоторым перевесом в сторону первого и привело к выделению среди глобальных проблем экологических, являющихся, впрочем, чуть ли не острейшими из когда-либо существовавших.

Важным отличием обеих парадигм является то, что в антропоцентризме человек объявляется высшей ценностью, стоящей на вершине иерархии, а нахождение отдельных объектов в данной иерархии определяется их полезностью для человека. Природа предстаёт как обезличенная окружающая среда, которую человек осваивает, разрабатывая природные ресурсы, исходя из собственной выгоды для удовлетворения своих прагматических потребностей. Отношения в системе «человек – природа» являются субъекто-объектными и противопоставляются друг другу.

Традиция антропоцентризма развивалась на протяжении многих веков, но высокая активность человека в процессе освоения природы связана с эпохой развития науки и техники в Новое время. Это отмечалось многими исследователями. Например, Т. Адорно рассматривал основные установки антропоцентризма в этот период и отмечал, что в философии Ф. Бэкона проявляется стремление человека к покорению природы. Целью господства над природой является ее использование: «Единственно, чему хотят научиться люди у природы, так это тому, как ее использовать для того, чтобы полностью поработить и ее, и человека» [3, с. 47]. Большое значение в развитии антропоцентризма имели естественно-материалистическое учение Демокрита (V–IV вв. до н. э.) о человеке как микрокосме, определение Аристотелем (IV в. до н. э.) человека как самой глубокой сущности бытия. С возникновением марксистской философии в середине XIX века принцип антропоцентризма впервые получает свое социологическое обоснование. К. Маркс и Ф. Энгельс показали, что человек не есть абстрактная сущность. Он является, с одной стороны, закономерным результатом эволюции природы, а с другой – как личность обладает субъективностью, сознательно-деятельностным свойством, активно воздействует на окружающий мир и изменяет его в соответствии со своими взглядами [4].

Вторым направлением, концептуально отличающимся от первого, является экоцентризм, в основе которого лежит представление о том, что жизнь есть высшая ценность, человек интегрирован в экосистему и неотделим от природы. Человек несет ответственность за сохранность биосферы как совокупности всего живого.

В антропоцентрической парадигме экологическая активность направлена на изменение среды (очистка, борьба с загрязнениями, экономия ресурсов) и организована ради выгоды человека. При этом она не нацелена на изменение сознания человека. Если же какие-то изменения сознания и предполагаются, то они являются лишь средством к достижению цели – изменению среды по утилитарным критериям. В биоэкоцентризме, напротив, усилия, в первую очередь, направлены на изменение сознания людей, и лишь следствием этой главной активности становится улучшение окружающей среды [3, с. 48–49].

В конечном счете нельзя оценивать антропоцентризм как только негативную установку, приведшую к загрязнению и эксплуатации планетных ресурсов, угнетению и истощению окружающей среды. Ряд его принципов действительно помогли человеку вознести себя на верхушку биологической цепи: стремление к совершенству, вера в свое величие, любовь к самому и себе подобным. Однако то, что можно наблюдать сегодня, довольно часто далеко от тех идей, заложенных первоначально в это понятие. Вместо этого, равнодушие к экологии, потребительское отношение, самозабвенное желание заполучить выгоду в ущерб другим, в т. ч. и природе, – двигатель сегодняшнего общества.

На современном этапе очень востребованной областью становится социальная экология, согласно которой природный и социальный мир нельзя рассматривать изолированно друг от друга. Впервые термин «социальная экология» использовали американские ученые Р. Парк и Э. Берджесс в 1921 г. для определения внутреннего механизма развития «капиталистического города», хотя еще в XIX веке американский ученый Джордж Перкинс Марш, проанализировав многообразные формы разрушения человеком природного равновесия, сформулировал программу охраны природы. В поле дискурса поэтому необходимо ввести такое понятие, как социальный капитал, и определить, каким способом он может влиять на сферу состояния окружающей среды. Известный американский политолог, культуролог и философ истории Ф. Фукуяма определяет этот феномен как «свод неформальных правил и норм, разделяемых членами группы», основанный на доверии между ними, и сводит его истоки к социальности человека: «Нормы, составляющие социальный капитал, должны брать начало в реальных взаимоотношениях индивидов». Французский социолог П. Бурдьё, американ-

ский историк и политолог Р. Патнэм связывают социальный капитал с доверием, нормами, взаимностью отношений, положением человека в системе неравенства. П. Бурдьё считал, что социальный капитал формируется связями и отношениями. Согласно экономической трактовке американского социолога Дж. Коулмана, социальный капитал считается личным ресурсом для достижения личных и коллективных целей, исходя из максимизации пользы [5]. Но в то же время он не может принадлежать лишь одному лицу.

Кроме того, американский нейробиолог Р. Сапольски в своих научных работах, подкрепленных многочисленными исследованиями, пишет, что более высокий уровень сплоченности общества, участия в общественной жизни государства, доверительного и оптимистического отношения касательно других людей – другими словами, социального капитала, – предсказывает здоровье нации не только физиологически, но и психологически [6]. Данная находка позволяет утверждать: более здоровым людям намного проще контролировать и обращать внимание на окружающую реальность – природу, заботу о расходовании природных ресурсов, отслеживать эффективные результаты своей деятельности, бороться с проблемами, подчас весьма абстрактными и незначительными, такими как социальное неравенство, отношения с другими людьми, финансовые особенности личности в социуме. Как правило, весьма часто люди, гонящиеся за закрытием вышеупомянутых потребностей, попросту забывают о том, что они ответственны и за внешнюю среду. Человек попадает в положение «чрезмерной перегрузки», из которой выбраться крайне трудно. И, пытаясь угнаться за улучшением своей жизни, он предаёт забвению тот факт, что также ответственен за нечто большее.

А такие явления, как социально-экономическое неравенство, уровень преступности, идеологическая конфронтация в обществе, к сожалению, лишь потворствуют упадку социального капитала, такого важного для построения и улучшения жизни в планетарных масштабах.

Как писал И. Фролов, духовное богатство является куда более значимым параметром, способным влиять на глобальность проблем и предопределять шанс их возникновения. Люди, богатые таким «капиталом», гораздо более внимательны не только по отношению к себе, но, что не менее важно, и к тому, что дано по макроопределению.

Таким образом, глобальные проблемы современности представляют собой сложный и многогранный комплекс вызовов, охватывающих, как было показано, экологическую, социальную, экономическую и технологическую сферы. Их масштаб и взаимосвязанность требуют от мирового сообщества не только осознания общей ответственности за будущее планеты, но и раз-

работки комплексных стратегий, способных нейтрализовать или смягчить негативные последствия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кузнецова, Н. И.** Глобальные проблемы современности: понятие, сущность и классификация / Н. И. Кузнецова // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2023. – № 2 (98). – С. 140–147.

2 **Киселев, А. А.** Глобальные проблемы современности: сущность, факторы обострения и предлагаемые пути разрешения. Роль философии в решении глобальных проблем / А. А. Киселев, Р. Г. Хабибулин. – URL: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2019/5c46bf50e2ed1.pdf> (дата обращения: 25.03.2025).

3 Антропоцентризм и биоэкоцентризм: анализ экологического сознания молодежи / В. И. Кудрявцева, Н. Б. Мельник, Ю. В. Циплакова, О. В. Язовская // Известия Уральского федерального университета. Серия 3. Общественные науки. – 2017. – Т. 12, № 4 (170). – С. 46–56.

4 **Морозова, Т. П.** Функции и уровни методологического знания: педагогический аспект / Т. П. Морозова // Наука и современность. – 2015. – № 38. – С. 91–95.

5 **Блок, М.** Социальный капитал: к обобщению понятия / М. Блок, Н. Головин // Вестник СПбГУ. – 2015. – Сер. 12. – Вып. 4. – С. 99–111.

6 **Сапольски, Р.** Психология стресса / Р. Сапольски. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2015. – 480 с.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 656.07

*В. А. ОБОЗОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ МОТИВАЦИЕЙ ПЕРСОНАЛА**

Рассматриваются изменения в подходах к управлению мотивацией персонала в условиях цифровой трансформации экономики. Обосновывается необходимость перехода от традиционных методов мотивации к современным, основанным на применении цифровых технологий и персонализированных стратегий стимулирования. Подчеркивается значение человеческого капитала как ключевого ресурса обеспечения конкурентоспособности организаций.

В условиях стремительно развивающейся цифровой экономики ключевым фактором устойчивого развития организаций является эффективное управление человеческими ресурсами. Одним из важнейших аспектов этой

составляющей является управление мотивацией персонала. Оно напрямую влияет на производительность труда, вовлеченность и потенциал сотрудника. Традиционные подходы к мотивации в настоящее время стали менее эффективны и постепенно уступают место современным методам, основанным на использовании цифровых технологий.

Значимый вклад в понимание мотивации труда внесли такие известные ученые-экономисты, как Маршалл А., Милль Дж., Рикардо Д., Смит А., Кейнс Дж., Шумпетер Й. Основу современных теорий мотивации заложили такие зарубежные и отечественные ученые, как Вебер М., Друкер П., Маслоу А., Мейо Э., Саймон Г., Слоан А., Тейлор Ф., Файоль А.

Цифровые изменения в современной экономике заставили пересмотреть функции управления человеческими ресурсами. Таким образом, сейчас цифровые технологии приобретают большую актуальность не только в повседневной, но и в профессиональной жизни. Процесс цифровизации управления мотивацией персонала стал главной задачей для организаций, поскольку в обеспечении конкурентоспособности компании главная роль отводится именно персоналу, как носителю способности адаптироваться к новым цифровым изменениям, а также как основному источнику идей и инноваций.

Согласно Ю. А. Токаревой, мотивацию трудовой деятельности персонала организации необходимо рассматривать как систему комплексного воздействия внешних и внутренних факторов на сотрудников для достижения целей предприятия [1]. Важно отметить изучение мотивации персонала с помощью комплексного подхода. Она включает в себя ряд элементов, которые влияют на трудовую деятельность работников. Классификация мотивации персонала представлена на рисунке 1.

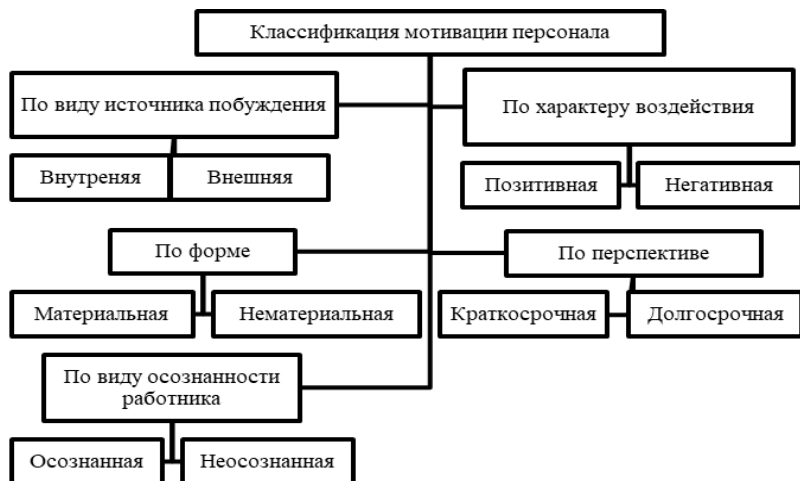


Рисунок 1 – Классификация мотивации персонала

По виду источника пробуждения мотивация может быть как внутренняя, так и внешняя. Внутренняя основана на личном интересе работника, а внешняя на факторах, окружающих работника. По характеру воздействия различают позитивную и негативную мотивацию персонала. Позитивная мотивация стимулирует работника некоторыми бонусами, а негативная побуждает к работе через угрозу что-то потерять или не получить. По форме мотивации можно выделить материальную (бонусы, подарки) и нематериальную (социальные и психологические стимулы). По перспективе мотивация может быть краткосрочной и долгосрочной [2]. Работодатель может замотивировать работника на долгосрочное или быстрое достижение цели. Также необходимо различать осознанную и неосознанную мотивацию персонала. При осознанной мотивации работник знает свою цель и четко выполняет нужные задачи для нее, а в случае неосознанной – работник без явных причин хочет быть лучше и совершенствоваться в профессиональном плане.

Данные виды мотивации могут давать разный эффект и выстраивать стратегии управления персоналом, ориентированные не только на достижение организационных целей, но и на развитие человеческого потенциала. Применение системного подхода, основанного на многоуровневой мотивационной модели, позволяет организациям адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды и формировать конкурентные преимущества за счёт эффективного использования трудовых ресурсов [3].

Главная задача мотивации персонала – это не просто приобретение новых знаний и умений, но и их успешное внедрение в рабочие процессы. Это становится возможным, когда обучение сфокусировано на улучшении и оптимизации каждого этапа производственного цикла, а приобретаемые навыки точно соответствуют запросам потребителей и требованиям производства. Таким образом, мотивация сотрудников к развитию цифровых компетенций должна базироваться на потребностях человека, которые являются ключевым фактором при стимулировании к активности. Важно учитывать рекомендации экспертов по организации мотивации персонала к освоению новых навыков:

- провести анализ неудовлетворенных профессиональных и личных потребностей каждого сотрудника;
- сформулировать цели, направленные на удовлетворение потребностей сотрудников, учитывая при этом интересы организации;
- разработать комплекс мер, которые необходимо предпринять для удовлетворения потребностей сотрудников.

Можно сделать вывод, что в условиях цифровой трансформации экономики личностные качества приобретают первостепенное значение в интеллектуальной деятельности. На передний план выходят такие компетенции, как креативность, профессиональное мастерство, навыки коммуникации и интеллект. Для современного работника стали важнее нематериальные цели, которые способны повлиять на человека в личностном плане и в профессиональном.

Одной из ключевых проблем в управлении мотивацией персонала является ограниченность финансовых ресурсов, особенно в организациях малого и среднего бизнеса. Многие современные подходы к мотивации требуют дополнительных инвестиций, в том числе в цифровые технологии, обучение, корпоративные платформы обратной связи и системы нематериального стимулирования. Отсутствие крупных бюджетов не позволяет создать эффективную мотивационную среду. В таких условиях особое значение предоставлено нематериальной мотивации, которая может быть реализована с минимальными затратами. Элементы признания, уважения, включения сотрудников в процесс принятия решений, возможности для профессионального роста и самореализации могут существенно повысить вовлечённость и удовлетворённость работников без значительных вложений. Дополнительно можно использовать внутренние ресурсы организации, такие как наставничество или обмен опытом между сотрудниками. Это может решить задачи обучения и укрепления взаимоотношений между сотрудниками.

Второй важной проблемой становится сопротивление руководства внедрению гибких форм организации труда. Несмотря на реальную эффективность удалённой и гибкой работы, многие руководители по-прежнему придерживаются традиционного подхода, основанного на жёстком контроле и фиксированном рабочем графике. Это часто связано с недоверием к сотрудникам, со страхом потерять управляемость и снижением производительности. Решением данной проблемы может стать постепенное внедрение проектов по гибкому графику в отдельных подразделениях, с последующим анализом показателей эффективности. Также цифровые инструменты управления (CRM, таск-трекеры, КРІ-системы) в свою очередь могут сохранить необходимый уровень контроля и прозрачности даже при удалённой работе.

Третья распространённая проблема связана с опасениями работодателей по поводу инвестиций в обучение персонала. Существует распространённое мнение, что вложения в развитие сотрудников не окупаются, так как после получения новых знаний они могут покинуть компанию. Обучение сотрудников следует рассматривать как инвестицию в человеческий капитал, который напрямую влияет на производительность труда, качество услуг и инновационность. Эффективным подходом является интеграция обучения в программы карьерного роста, развитие кадрового резерва, формирование прозрачной системы продвижения по службе. Чтобы снизить риски, связанные с возможным увольнением после обучения, можно использовать контрактные механизмы, например соглашения об обязательной отработке определённого срока после завершения курса. Наряду с этим, развитие культуры постоянного обучения и профессионального роста внутри организации – через внутренние семинары, воркшопы, межфункциональные проекты – создаёт ощущение динамики и перспективы, что является мощным нематериальным стимулом к удержанию сотрудников.

Таким образом, решение обозначенных проблем требует изменения управленческих подходов к управлению мотивации – от жёсткого контроля и экономии на персонале к стратегии вовлечения, развития и доверия. Даже при ограниченных ресурсах возможно построение эффективной мотивационной системы, ориентированной на внутренние и нематериальные стимулы. Организации, которые смогли адаптироваться к современным условиям и выстроить сбалансированную систему мотивации, получают стратегические преимущества: рост лояльности сотрудников, снижение коэффициента текучести, повышение эффективности и укрепление репутации работодателя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Токарева, Ю. А.** Мотивация трудовой деятельности персонала: комплексный подход : монография / Ю. А. Токарева, Н. М. Глухенькая, А. Г. Токарев ; Урал. федер. ун-т им. Б. Н. Ельцина, Шадр. гос. пед. ун-т. – Шадринск : ШГПУ, 2021. – 216 с.

2 **Ермалович, Л. П.** Мотивация в условиях цифровой трансформации экономики / Л. П. Ермалович // Бизнес. Образование. Экономика : Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1–2 апр. 2021 г. : сб. ст. / редкол.: В. В. Манкевич [и др.]. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2021. – С. 345–348.

3 **Казакова, М. И.** Влияние цифровых технологий в HR – сфере: достоинства, недостатки, перспективные возможности и риски / М. И. Казакова, Т. В. Шурмина // Цифровая трансформация общества, экономики, менеджмента и образования : материалы II Междунар. конф., Екатеринбург, 5–6 дек. 2019 г. – С. 46–51.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 803.0 (075.8)

*А. С. ПЛЕСОВСКИХ* (СИ-11)

Научный руководитель – канд. филол. наук *Н. А. ГРИШАНКОВА*

### **ЭТИМОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКСИКИ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА СТРОИТЕЛЬНО-АРХИТЕКТУРНОГО ПРОФИЛЯ**

Рассматривается словообразовательная структура слов; выявляется синонимия лексики и тех оттенков смысла и стиля, которые характеризуют синонимы, устанавливается лексическая сочетаемость слов; сравнивается «веер значений» в иностранном языке и соответствующем ему слове на родном языке.

Одним из аспектов работы над текстами на иностранном языке является работа над лексикой. Существует одна область лексикологического анализа,

которым не всегда занимаются при изучении текста, – это вскрытие фактов истории языка, которые отражаются в современном словаре, незримо в нем присутствуя. Конечно, при изучении современного иностранного языка с практическими целями на первый взгляд может показаться, что знание фактов из истории языка необязательно. Однако это не так. Наблюдения над изменениями, происходящими в словарном составе языка, представляют немалый интерес в познавательном отношении, показывая, что, как и почему происходит в языке (и в обществе) вместе с движением времени. Для обозначения лексического состава языка в методической литературе используется множество терминов, таких как «слово», «вокабула», «лексическая единица» (М. М. Фалькович); «единица лексики» (В. А. Бухбиндер, М. Г. Горкун); «семантически комбинированные единства» (К. Гюнтер) и, наконец, «учебная лексическая единица» (И. Д. Салистра, И. И. Богданова).

С общелингвистической точки зрения единицей лексической системы языка является слово – термин, хорошо понятный и общеупотребительный. Повышенное внимание к этому аспекту иноязычной речи объясняется рядом причин:

- от степени владения лексикой в первую очередь зависит содержательная сторона высказывания;

- лексика, подлежащая усвоению, неоднородна по своим лингвистическим и методическим характеристикам. Учет указанных особенностей в процессе семантизации лексики и тренировки в ее употреблении способствует ее осмыслению, запоминанию, хранению в долговременной памяти и последующему умелому употреблению в различных видах речевой деятельности (аудировании, говорении и чтении);

- усвоенный лексический минимум следует рассматривать как базовую (основную) лексику (М. И. Берман, С. К. Фоломкина, Е. В. Синявская, Г. И. Иткис). На ее основе проводится целенаправленная работа по рассмотрению лексического запаса за счет потенциального словаря, основанного на развитии языковой догадки студентов.

Сопоставим некоторые вопросы исторической лексикологии немецкого языка с фактами из истории русского языка. Сначала остановимся на вопросах, почему те или иные предметы, явления, действия имеют определенные наименования и чем они мотивированы. В лексикологии в связи с этим вопросом употребляется термин «мотивировка» слова, или «внутренняя форма» слова. То, почему, по какому признаку человек дал наименование тому или иному элементу действительности, далеко не всегда может быть понятно с точки зрения современного сознания. В этом случае речь идет о невоспринимаемой, утраченной, «мертвой» мотивировке слова. Чаще всего это имеет место в корневых словах. Нам не ясны причины, обоснования, по которым эти предметы и элементы в действительности были так названы. В словах производных, напротив, мотивировка выступает обычно яснее,

поскольку производные слова как бы вторичны по отношению к производящим основам и «опираются» на них. Сравним, например, немецкие слова Land (мотивировка утрачена) и Ausland (мотивировка нами воспринимается, жива) или русские «пол» и «подполье». Мотивировка при этом вытекает из суммы значений отдельных морфем (как корневых, так и аффиксальных), составляющих слово.

Правда, и в производных словах не всегда можно выявить мотивировку того или иного наименования. Например, в немецком прилагательном höflich (вежливый) связь между этим качеством и понятием «двор» в современном немецком языке неясна. Рассмотрим некоторые немецкие слова, в которых мы легко вычленим признаки, которые легли в основу их наименования. Например, Flieger (летчик) назван по основному для этой профессии занятию fliegen (летать), причем существительное оформлено суффиксом лица мужского рода.

Поскольку в основе наименования обычно лежит какой-нибудь характерный признак именуемого, легко может случиться, что мотивировка наименования совпадет в совершенно разных языках, при использовании, конечно, национального строительного материала (корней, суффиксов). Случаев таких совпадений при сравнении языков, например немецкого и русского, очень много. Кроме уже упомянутого выше немецкого и русского Flieger и «летчик», приведем еще Tischler – столяр, Schlafzimmer – спальня, schneeweiss – белоснежный (разница между немецким прилагательным и русским только в расположении компонентов слов). Надо учесть, однако, что каждый предмет, каждое явление обладает целым рядом различных признаков. Этим объясняется разница в принципе наименования в различных языках, и таких примеров, вероятно, не меньше, чем соответствий. Сравним, например, Speisezimmer и «столовая». В немецком языке используется тот признак, что в данной комнате едят (сравним: salle à manger во французском языке), а в русском в основу положено название предмета, на котором совершается трапеза. Сравним:

Ausland – «заграница»;

Vorsilbe – «приставка»;

Härtung – «закалка».

Немецкий термин Härtung содержит указание на результат технологического процесса (придание твердости металлу, а соответствующий русский термин указывает на сам процесс (закалить)). Признак, по которому что-либо названо, может быть в разных языках одним и тем же, но основой наименования могут быть разные образы, символизирующие его. Так, в названии немецкого географического понятия Landzunge и русского «коса» использован один и тот же признак – длина, но в немецком языке это ассоциируется с понятием «язык», а в русском – понятием «девичья коса».

Мы говорили до сих пор о наименованиях тех слов, мотивировка которых познается нами. В целом же ряде случаев эта мотивировка утрачена и может быть понятна, так сказать «восстановлена», лишь с помощью истории языка. Ведь за тем или иным наименованием, как правило, стоит история «вещи», названной в свое время по признакам, которые не воспринимаются нами теперь как отличительные, характерные для нее. История языка, этимологическая наука, проникая в глубинные слои языкового развития, приоткрывает нам мотивы, по которым избирались те или иные признаки, характерные для данного понятия.

Так, с точки зрения современного человека, немецкое слово Wand лишено мотивировки. Но этимологически оно связано с глаголом winden – плести (изменение гласного i/a представляет собой обычное чередование по абляуту), хотя в современном немецком языке эта связь утрачена. В древности стены жилища у германцев были плетеные, обмазанные сверху глиной и по этому признаку могли получить свое название. Искусству строительства из камня и кирпича германцы научились у римлян и от них же заимствовали слово Mauer – каменная стена (сравним древнегерманское mûga из латинского слова murus, которое служило для обозначения каменной стены).

Немотивированное сейчас слово fertig этимологически связано с глаголом fahren и первоначально означало не «готовность» вообще, а «готовность к путешествию, к поездке» (zur Fahrt gerüstet). Такой же путь прошло прилагательное bereit (производное от глагола ехать верхом). Неясное сейчас по своей мотивировке слово höflich (вежливый) легко объяснить, если учесть, что оно возникло в эпоху рыцарства, когда тому, кто принадлежал ко двору (Hof) владельного вельможи, обязательно приписывались такие качества, как воспитанность, изысканность манер и вежливость.

Поскольку этимология устанавливает отношения одних слов к другим, этимологическое исследование позволяет выявить и то, что мы называем «семейством слов», т. е. группы лексем, объединенных общим генезисом, группы иногда большие, связи между членами которых со временем стали очень разрыхленными. Понятие «семейство» – понятие исторической лексикологии и его следует отличать от понятия, которое можно назвать «гнездом» слов. Под гнездом понимается группа слов, объединенных общими словообразовательными морфемами, в первую очередь корневыми, и четко воспринимаемой семантической связью. Из определения ясно, что понятие «гнездо» целиком синхронно, основано на восприятии лексических связей с точки зрения современного языкового мышления. Характерно, что встречаются случаи, когда в гнездо включаются слова лишь на основании живого ощущения их причастности друг к другу, но генетически не связанные с другими членами гнезда. Известным примером является немецкое слово Friedhof (кладбище), которое относится теперь к гнезду с центром Friede (мир) и осмысливается как «место, где покойник спит в мире». Исторически

же первая морфема ничего общего со словом Friede не имеет, так как оно содержит долгое  $\hat{I}$  в противоположность короткому  $I$  в древненемецком слова fride (мир), а восходит морфема к древненемецкому слову frîten (огораживать). Поэтому Friedhof раньше означало «огороженный участок» (возле церкви).

Основной и главной причиной распада семейства слов является изменение значения отдельных его членов, изменение, которое «разводит» их в разные стороны. В результате разрыва семантического единства лексемы, даже сохранившие полную, фонетическую схожесть и аналогичные грамматические качества, оказываются не связанными в языковом мышлении людей. Сравним, например, глагол fahren с его гнездом Fahrt, Fahrer, Fuhre и так далее и глагол erfahren с его гнездом Erfahrung, Erfahrungkeit и так далее. Между этими глаголами нет сейчас тесной связи, хотя корни их схожи, да и спрягаются они одинаково. Эта связь кажется случайной, в то время как она вовсе не случайна. Еще в средние века глагол ervaern мог (как и бесприставочное varn) обозначать fahren, reisen, однако в нем рано развивается транзитивность и значение etw. kennenlernen, erkunden. По-видимому, «узнать во время путешествия, похода» переходит в «узнать» (без уточнения обстоятельств), и это легко понять, так как путешествие, выход за привычные рамки бытия были благоприятным поводом для познания в условиях средневековья.

Изменение значения слов, о котором сейчас зашла речь, очень интересная и широкая область лексикологии, точнее семасиологии. В большом количестве случаев эти изменения происходят либо на наших глазах, либо в пределах обозримого отрезка времени; тут не требуется исторических изысканий и гипотез, чтобы понять двигательные силы смыслового развития, — они ясны и без этого. Так, совершенно понятно семантическое развитие значения «причина» в немецком слове Grund путем метафоризации:

«почва» → «основание» → «причина».

Также метафоре обязано образное значение «очередь» в немецком слове Schlange — змея (в русском мы тоже видим метафору, но иного рода: хвост в значении «очередь»). Изменение значения путем метонимии с легкостью обнаруживается в немецком глаголе stempeln: «ставить печать, штемпель» → «отмечаться по безработице» (сравним: stempelgehen — быть безработным).

В приведенных выше примерах старое значение уживается в слове с новым (новыми), и вместе они образуют его более или менее сложную семантическую структуру. Именно это «сосуществование» разных значений связывает их, и живая, наглядная эта связь объясняет нам одно через другое. Правда, бывают случаи, когда такие сосуществования внутри слова значения настолько расходятся, что мы квалифицируем их как принадлежащие уже разным словам, не тождественным друг другу, хотя и тождественным по звуковому облику. Тогда речь идет об омонимах. Так произошло, напри-

мер, с немецким словом Stock (палка, жердь), в котором развилось новое значение «этаж», поскольку в старину над нижним этажом каменной (кирпичной) кладки надстраивались верхние деревянные этажи – из жердей, бревен (Stockwerk). Поэтому erster Stock по-немецки обозначает, с нашей русской точки зрения, не первый, а второй этаж, а vierstöckiges Haus соответствует нашему пятиэтажному дому. Сильно разойдясь со временем в значениях, Stock – палка и Stock – этаж стали по существу разными словами.

Наряду с описанными выше случаями возникновения новых значений в слове и сосуществования их в единой оболочке со старыми (как, например, в слове Grund), мы имеем случаи, когда старое значение слова совершенно исчезает, отмирает, а живет только новое. Тогда для выяснения исконного значения, его связи с современным и причин умирания одного и выживания другого мы снова обращаемся к истории слов, к их этимологии. Ведь нетрудно понять, что в этих случаях мотивировка названия утрачена и апелляция к современному сознанию бесполезна. Такие экскурсы в историю слов, в процесс их семантического видоизменения, в технику этого процесса часто очень интересны. Этимология вскрывает изменение значения, которое далеко от современных ассоциаций; зато такой взгляд «вглубь» позволяет познакомиться с ходом мысли прошлых эпох, с элементами древнего быта, иногда с прежними обычаями и взглядами.

Интересно проследить возникновение абстрактных значений в слове на базе конкретных с последующим отмиранием первичных конкретных значений слов. Развитие мысли шло здесь от сугубо конкретного, осязаемого к абстрактному, обобщенному. Например, современный отвлеченный немецкий глагол machen (делать что-то) этимологически родственен в других индоевропейских языках корням с конкретным значением; сравним, например, греческое massein (knelten) и русское (мазать). Из значения «месить, мять», и в частности «подготавливать глину для обмазки плетеной стены» (старая строительная техника германцев), развились в германских языках исторически засвидетельствованные значения «строить», затем «производить» и, наконец, отвлеченное значение «делать что-либо», что мы и видим в значении современного немецкого глагола machen.

Значение слов меняется часто с изменением назначения вещи. Например, немецкое слово Tisch (стол) было заимствовано в древности из латинского discus (диск, круглая, плоская тарелка). У германцев такая плоская тарелка употреблялась как поднос или столик во время трапезы, отдельно для каждого человека. Со временем и форма, и назначение предмета изменились, и значение «тарелка, блюдо» для слова Tisch в немецком языке исчезло.

Интересно отметить изменение семантики целой группы немецких прилагательных и наречий от значения «смелый, сильный, скорый» (соответственно сильно → быстро, скоро), при котором исконный смысл полностью

утрачивается. Такими словами являются *schnell, rasch, geschwind* и *bald*. Последнее прилагательное, например, в старом значении «смелый» послужило в свое время образованию многочисленных личных имен собственных типа *Balduin, Theobald*. В ослабленной форме *bald* присутствует в виде полусуффикса в словах типа *Raufbold* (первоначальное значение – «смелый в драке»), *Saufbold, Witzbold* и другие. В современном немецком языке наречие, *bald* – скоро и прилагательное *baldig* – скорый функционируют только во временном значении. Вместе с тем, в английском прилагательное *bold*, соответствующее немецкому *bald*, и сейчас обозначает «смелый», «дерзкий». Из приведенных примеров видно, что семантический переход понятия «смелость» в понятие «быстрота» вовсе не обязателен, но для немецкого языка он очень типичен, и не только для отдельного слова, но и для целого синонимического ряда. Датируется развитие этого нового значения в основном периодом развитого средневековья, эпохой рыцарства: понятия «сила» и «смелость» в бою ассоциировались в то время с понятием «быстрота» (нападения, реакции, обороны).

Проникновение в этимологию слова, знание истории языка помогают понять многое, связанное с таким важным явлением, как заимствование слов из одного языка в другой. Многие факты заимствования, однако, лежат на поверхности и не нуждаются в специальных исследованиях и привлечении истории языка. Например, немецкое слово *Klasse* и русское «класс» в его социальном значении пришло из французского языка (*classe*). О том, что слово заимствовано из того или иного языка, свидетельствует в ряде случаев и типичная для национального облика слова фонетика. Например, *Jargon* [ʒaʁ'gõ].

Бывают, однако, случаи, когда слова не воспринимаются нами как заимствованные из другого языка, например, для того, чтобы установить, что немецкие слова *Ziegel* (кирпич, черепица) и *Kirsche* (вишня) не исконно немецкие, а заимствованные из латинского языка, нужно обратиться к истории языка. И то, и другое слово были восприняты германцами в начале нашей эры от римлян вместе с «вещью». Сравним, например, следующие немецкие слова, относящиеся к строительному делу и заимствованные из латинского языка:

*Ziegel/legula* – кирпич, черепица;  
*Mauer/murus* – стена;  
*Kreide (terra) / creta* – белая глина, мел;  
*Pfeiler/pilarium* – столб;  
*Fenster/fenestra* – окно.

Кроме фонетических изменений корня, происходит и трансформация окончаний, их отпадение, ослабление и тому подобное, как это видно из примеров. Все это онемечило заимствованные слова и отдалило их от первоначального облика их источника. Тут уж фонетические особенности за-

имствованных слов не приоткрывают их «неродной» характер, а, напротив, маскируют чужеродность слова так, что воспринять единство слова-родителя и слова-потомка без исторического анализа очень трудно, хотя значения их, как правило, полностью совпадают.

Особую категорию заимствований, вскрываемую только обращением к истории языков и вещей, составляют заимствования, которые можно назвать «обратными» или «круговыми». Слова путешествуют из одного языка в другой и возвращаются обратно, но уже с новой «нагрузкой», с новым значением и окраской. Например, германское слово *bank*, первоначально означавшее «возвышение», а затем «скамья», рано проникло в романскую область (сравним: французское слово *banс* и итальянское *banko* – скамья, лавка). В итальянском языке это слово приобрело новое значение «длинный стол менялы», занимавшегося в средние века денежными операциями, и с такой семантикой вернулось в XV веке в Германию. Старое слово *Bank* (скамья), множественное число *Bänke*, так сохранилось в языке, а новое слово *Bank* (банк), множественное число *Banken*, стало его омонимом и обозначает в современном немецком языке финансовое учреждение.

Такой же путь проделало и германское слово *sal* (помещение, зал), представленное современным немецким *Saal*. Попав в романские языки (сравним: французское слово *salle* и итальянское *sala* – зал, комната), это слово возвращается через французский язык на немецкую почву в XVIII веке в видоизмененной форме и с новой семантикой: *Salon – Empfangszimmer* и *grosszügig und elegant ausgestattetes Geschäftsraum, z. B. Friseursalon*.

В этом случае ясно улавливается новая направленность семантики слова, новые коннотации, ему присущие, вполне соответствующие тем влияниям, которые оказывала, например, французские культура, мода на другие страны.

Во всех приведенных примерах, различных по содержанию, мы видим одно общее: очень раннее заимствование слова из одного языка в другой, длительное приживание его и развитие на новой почве, видоизменение его материального облика и семантики и возвращение через несколько столетий в «отчий дом» с совершенно другим значением и по смыслу, и по стилю. Такие заимствования, например, в немецкий язык из французского или итальянского ничем не отличаются для носителя языка от обычных заимствований, хотя это слова, взятые по существу «напрокат» и возвращенные обратно. Современный человек и не догадывается о длинном и извилистом пути, который они прошли.

Все описанные изменения значения, являющиеся лишь отдельными примерами из множества, происходили в разное время, но во всяком случае достаточно отдаленное, чтобы затруднить их раскрытие с позиций современных ассоциаций и сравнений. Их раскрывает, с одной стороны, этимологическое исследование, с другой – учет древнего употребления слов, прежних законов их сочетаемости и так далее.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Филичева, Н. И.** История немецкого языка / Н. И. Филичева. – URL: <http://elib.wku.edu.kz/lib/document/KNIGI/B278CBF9-83F4-4EE0-B56EC3E47D16B28D/> (дата обращения: 06.03.2025).

2 **Чемоданов, Н. С.** Хрестоматия по истории немецкого языка / Н. С. Чемоданов. – URL: <https://ichmagdeutsch.ru/assets/files/Sprachgeschichte/literatur/СЧемоданов-Н.-С.---Хрестоматија-по-истории-немецкого-языка---1978.pdf> (дата обращения: 06.03.2025).

3 **Жирмунский, В. М.** История немецкого языка / В. М. Жирмунский. – URL: <https://ichmagdeutsch.ru/assets/files/Sprachgeschichte/literatur/ZHirmunskij-V.M.pdf> (дата обращения: 06.03.2025).

4 **Падучева, Е. В.** Семантические исследования / Е. В. Падучев. – URL: <https://lexicograph.ruslang.ru/TextPdf1/PaduSemantIssl1996.pdf> (дата обращения: 06.03.2025).

5 **Розенталь, Д. Э.** Словарь-справочник лингвистических терминов / Д. Э. Розенталь. – URL: <http://rus-yaz.niv.ru/doc/linguistic-terms/index.htm> (дата обращения: 06.03.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 621.39

*А. А. ПОСКРОБКО (ЭС-21)*

Научные руководители: ст. преп. *В. Е. МИНИН*,

магистр техн. наук, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

### КОНЦЕПЦИЯ «PYRAMID OF PAIN»

Рассмотрены различные уровни безопасности в концепции «Pyramid of Pain». Сделан вывод о перспективности использования проактивного обнаружения угроз.

Практическая ценность «Pyramid of Pain» заключается в переходе от реактивного обнаружения угроз к проактивной защите. Фокусируясь на верхних уровнях пирамиды, специалисты могут не просто блокировать отдельные атаки, а существенно затруднять всю операционную деятельность киберпреступников. Эффективно это работает в сочетании с фреймворком MITRE ATT&CK, который детализирует TTPs различных групп атакующих.

Существует 6 уровней пирамиды:

- хеши файлов;
- IP-адреса;

- доменные имена;
- сетевые/хостовые артефакты;
- инструменты;
- TTPs (Тактики, Техники, Процедуры).

Хеши файлов позволяют быстро определить, является ли файл вредоносным, сравнивая его хеш с базой данных известных вредоносных программ. Преимущества. Хеш-функции создают уникальный цифровой отпечаток файла, что позволяет быстро определять его подлинность. Недостатки. Злоумышленник может легко обойти такую защиту, немного изменив вредоносный файл. Даже незначительное изменение файла (например, добавление одного байта) приведет к совершенно новому хешу. Это делает их наименее надежными индикаторами.

IP-адреса позволяют идентифицировать источники вредоносной активности в сети, такие как командные серверы, ботнеты или фишинговые сайты. Их анализ помогает блокировать подозрительные соединения и предотвращать атаки. IP-адреса полезны для оперативного реагирования, но их эффективность ограничена из-за простоты смены и методов маскировки. Преимущества. Замена IP-адреса требует больше усилий, чем изменение хеша файла, также они помогают отслеживать происхождение атак и выявлять связанные инциденты. Недостатки. Легко меняются злоумышленниками с помощью использования динамических IP-адресов, прокси или облачных сервисов, позволяя атакующим быстро скрывать свою инфраструктуру.

Доменные имена служат важным инструментом для обнаружения и блокировки кибератак, позволяя идентифицировать фишинговые ресурсы и серверы управления. Преимущества. Относительная сложность замены: злоумышленникам требуется время и средства для регистрации новых доменов и настройки DNS, а аналитика WHOIS и шаблонов имен помогает выявлять подозрительную активность. Недостатки. Эффективность доменных имен снижается из-за использования злоумышленниками алгоритмов DGA для массовой генерации новых адресов и маскировки вредоносной инфраструктуры через популярные CDN-сервисы, что существенно затрудняет их обнаружение и блокировку.

Сетевые и хостовые артефакты представляют собой характерные следы активности злоумышленников: уникальные шаблоны сетевого трафика (специфические HTTP-заголовки, аномальные DNS-запросы), а также изменения в системных файлах, реестре или списках процессов на атакованных хостах. Преимущества. Модификация таких следов требует от злоумышленников значительных усилий по переработке вредоносного кода или изменению методик атаки. Недостатки. Требуются сложные системы мониторинга и глубокий анализ поведения, так как многие легитимные

приложения могут создавать похожие артефакты, что повышает риск ложных срабатываний.

Инструменты представляют собой специализированное ПО, используемое злоумышленниками для проведения атак. Преимущества. Каждый инструмент оставляет уникальные цифровые следы, что позволяет быстро выявить вредоносное ПО, блокировка инструментов разрушает всю операционную модель. Недостатки. От специалистов требуется глубокое понимание как самих инструментов, так и методов их обнаружения. Это предполагает постоянное изучение новых версий вредоносного ПО, анализ отчетов о киберинцидентах и участие в профессиональных сообществах по обмену информацией об угрозах.

Тактики, техники и процедуры (TTPs) представляют собой квинтэссенцию знаний о современных кибератаках, позволяя перейти от реактивного блокирования конкретных угроз к проактивному предугадыванию и предотвращению целых классов атак. Преимущества. Изменение TTPs требует от злоумышленников полного пересмотра стратегии атак, что сопряжено с высокими временными и ресурсными затратами. Недостатки. Анализ TTPs требует глубокого понимания тактик злоумышленников и опыта работы с фреймворками типа MITRE ATT&CK. Для корреляции TTPs нужны продвинутые инструменты и ручная проверка.

Использование модели «Pyramid of Pain» позволяет перейти к проактивной защите, усложняя деятельность злоумышленников за счёт изменения TTPs, что требует значительных ресурсов. Она эффективно работает в сочетании с MITRE ATT&CK, позволяя точнее выявлять сложные атаки. Однако такой подход требует высокой квалификации специалистов, сложных инструментов для анализа и может быть ресурсозатратным, а также сопряжён с риском ложных срабатываний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Баранов, И. В.** Основы кибербезопасности и защиты информации / И. В. Баранов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2020. – 320 с.

2 **Иванов, С. А.** Современные методы обнаружения и предотвращения кибератак / С. А. Иванов. – СПб. : Питер, 2022. – 288 с.

3 **Кузнецов, В. П.** Практическая кибербезопасность: от теории к практике / В. П. Кузнецов. – М. : Диалектика, 2021. – 352 с.

4 **Сидоров, М. А.** Анализ и управление киберугрозами / М. А. Сидоров. – М. : Бинном, 2023. – 400 с.

5 **Фролов, Е. Н.** Технологии информационной безопасности : учеб. пособие / Е. Н. Фролов. – СПб. : Питер, 2019. – 256 с.

Получено 25.05.2025

УДК 656.117

*Т. В. РЕДЬКО, Р. С. ТРАНЬКОВ (СИ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

## **ОПТИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ПАРКОВКИ АВТОМОБИЛЕЙ**

В Республике Беларусь, как и во многих других странах, крупные города сталкиваются с проблемой перенасыщения уличного пространства транспортом, что приводит к ухудшению трафика, снижению безопасности и ухудшению качества окружающей среды. Рассматриваются возможные варианты рациональных решений проблемы дефицита парковочных мест в современных городах.

В условиях роста числа автомобилей и плотной городской застройки особенно актуальным становится вопрос оптимального использования ограниченного пространства. Одним из наиболее рациональных решений проблемы дефицита парковочных мест в современных городах является многоуровневая парковка (МП). МП способствует улучшению экологической обстановки за счет сокращения времени, затрачиваемого на поиск свободного места, уменьшения пробок и снижения уровня выхлопных газов в воздухе, а также позволяет освободить зеленые зоны и дворовые территории от хаотичной стоянки автомобилей [1].

Идея строительства наземных многоуровневых паркингов приобретает все большую актуальность по сравнению с традиционными придомовыми стоянками, которые зачастую не справляются с растущим количеством автомобилей и ограничены в пространстве. Основное преимущество МП заключается в том, что она позволяет использовать пространство по вертикали, а не по горизонтали, что особенно важно в условиях дефицита свободной земли в густонаселенных городских районах.

Один многоэтажный паркинг может заменить десятки наземных парковочных мест, что особенно важно в центре города, где пространство используется с максимальной интенсивностью. В этом случае автомобили не будут занимать тротуары и дворовые территории жилых домов, что позволит увеличить пропускную способность улиц и облегчит движение пешеходов.

Дополнительным преимуществом является защита транспортных средств от воздействия погодных условий и вандализма. Закрытые многоуровневые паркинги позволяют значительно сократить влияние снега, дождя, града и перепадов температур на кузовы и механизмы автомобилей, что в итоге продлевает срок их службы и уменьшает затраты владельцев на ремонт. Современные паркинги также можно органично вписывать в архитек-

туру города: они становятся частью торговых центров, жилых комплексов или общественных зданий. Некоторые из них предусматривают не только стоянку, но и наличие зарядных станций для электромобилей, автомоек, кафе и других сервисов.

Однако, несмотря на очевидные плюсы, МП имеют и ряд недостатков. В первую очередь это высокая стоимость строительства по сравнению с обустройством обычных открытых наземных стоянок. Возведение подобных объектов требует значительных инвестиций, начиная от подготовки проекта и заканчивая строительными и инженерными работами, включая системы вентиляции, противопожарной безопасности, освещения, лифты и автоматику.

Также определенную сложность представляет эстетическая и социальная сторона вопроса. Масштабные бетонные конструкции могут вызывать недовольство у местных жителей, особенно если они строятся вблизи жилых домов. Кроме того, недостаточно продуманная транспортная развязка при въездах и выездах из паркинга способна создавать дополнительные заторы, особенно в часы пик. Все это требует детального градостроительного анализа и учета интересов всех участников городского пространства.

В контексте цифровизации городской инфраструктуры и перехода к принципам устойчивого развития возникает необходимость внедрения интеллектуальных парковочных систем (ИПС), объединяющих интернет вещей (IoT), возобновляемые источники энергии и экологичные строительные материалы. Интеллектуальные парковочные системы используют современные датчики для мониторинга занятости мест, автоматизированные платформы для управления и маршрутизации автомобилей, а также системы бесконтактной оплаты через NFC, QR-коды и банковские приложения. Это сокращает время поиска парковочного места, снижает загруженность прилегающих улиц и оптимизирует использование доступного пространства.

Дополнительно такие системы повышают уровень безопасности на парковках. Камеры видеонаблюдения с искусственным интеллектом анализируют поведение водителей и фиксируют нарушения, например неправильное расположение транспортных средств или блокирование выездов. Благодаря интеграции с экстренными службами и автоматическим оповещениям операторы имеют возможность быстро реагировать на инциденты, предотвращая эскалацию конфликтов между участниками парковочного процесса. Кроме того, умные парковочные системы адаптируются к динамике городской среды, анализируя данные о загруженности районов, времени суток и транспортных потоках. Это позволяет гибко регулировать доступность парковочных мест, включая динамическое ценообразование, оптимизированное освещение и автоматическое перераспределение потоков машин.

Особенностью интеллектуальных парковочных систем является не просто оснащение возобновляемыми источниками энергии, как это можно сделать на любых парковках, а интеграция этих решений в единую систему управления. В интеллектуальной парковочной инфраструктуре возобновляемые источни-

ки энергии, такие как солнечные панели на крышах и фасадах, а также кинетические плиты во въездных и выездных зонах, интегрируются в единую систему. Специальные датчики осуществляют сбор и анализ данных о выработке энергии и нагрузке, что позволяет в режиме реального времени оптимизировать распределение и использование электрической мощности.

Что касается перспектив внедрения МП и ИСП в РБ, то здесь следует отметить как положительные, так и сдерживающие факторы. С одной стороны, в стране имеется достаточно квалифицированных специалистов и строительных организаций, способных реализовывать подобные проекты.

С другой стороны, реализация таких проектов сталкивается с финансовыми и административными барьерами. Органы местного самоуправления в РБ не всегда располагают необходимыми средствами для возведения МП, а частные инвесторы не всегда готовы вкладываться в проекты с длительным сроком окупаемости. В РБ возможность территориального размещения многоуровневых парковок есть не всегда, особенно в исторических центрах городов и плотно застроенных жилых районах. Однако при грамотном градостроительном планировании, использовании свободных или малоэффективно используемых участков, а также интеграции паркингов в состав новых жилых комплексов или общественных объектов, такие проекты вполне реализуемы. Также стоит отметить низкий уровень культуры платной парковки среди населения. Многие автомобилисты до сих пор предпочитают ставить машину бесплатно и с нарушениями, чем платить даже символическую сумму за организованное место.

Тем не менее, при грамотной политике и поддержке со стороны государства ситуация может измениться. Возможны различные формы сотрудничества между государством и бизнесом, такие как государственно-частное партнерство, субсидии, налоговые льготы и упрощенный порядок выделения земли под строительство. Также немаловажно информировать и обучать население: повышение транспортной культуры и осознание выгод цивилизованной парковки может существенно повлиять на готовность платить за качественный и безопасный сервис. Таким образом, МП и ИПС – это не просто удобное инженерное решение, а важнейший элемент устойчивого развития городской инфраструктуры. Внедрение таких объектов в Беларуси является не только возможным, но и необходимым шагом для повышения уровня комфорта и безопасности в городах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Билоус, А. Ю.** Уникальность строительства многоуровневых парковок / А. Ю. Билоус // Инженерные исследования. – 2022. – № 2 (7). – С. 42–50.

2 **Иванова, Е. Е.** Многоуровневая парковка – способ решения проблемы недостатка парковочных мест / Е. Е. Иванова // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2024. – № 1. – С. 506–508.

Получено 25.05.2025

УДК 699.865

*Е. В. РУБАН* (МС-52)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. И. СЕМЧЕНКО*

## **ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Проведена оценка перспектив применения инновационных теплоизоляционных материалов и изделий на объектах строительства Республики Беларусь, а также рассмотрены способы снижения потерь тепловой энергии с целью уменьшения затрат на установку теплоизоляционного слоя и на его последующую эксплуатацию при строительстве зданий и сооружений.

С каждым годом энергоэффективность зданий становится всё более приоритетным направлением в строительной сфере. Это обусловлено не только экологическими и экономическими аспектами, но и необходимостью повышения качества жизни и комфорта проживания. Одним из важнейших факторов, влияющих на энергоэффективность, является грамотный выбор теплоизоляционных материалов.

Современный рынок утеплителей предлагает широкий спектр решений – от традиционных материалов до новейших разработок, основанных на нанотехнологиях. В данной статье рассматриваются наиболее перспективные и эффективные теплоизоляционные материалы, представленные на белорусском рынке, а также их физико-механические свойства, области применения, преимущества и недостатки. Кроме того, уделяется внимание отечественным производственным мощностям и международным брендам, чья продукция широко применяется в строительной практике Беларуси.

Инновационные теплоизоляционные материалы в строительстве Беларуси:

1 Полиэфирная изоляция АКОТЕРМ КОМФОРТ. АКОТЕРМ производится в Оршанском районе из полиэфирных волокон и представляет собой экологически безопасный материал. Основные преимущества: отсутствие токсичных испарений, высокая прочность, влагостойкость, устойчивость к грибкам, грызунам и механическим нагрузкам. Срок службы неограничен [1].

2 Эковата Грин Палп. Производится с 2006 года в Молодечно. Целлюлозная структура обеспечивает высокую воздухопроницаемость и бесшовное утепление. Материал «дышит», имеет низкую теплопроводность (0,037 Вт/(м·К)), хорошую огнестойкость и шумоизоляцию. Срок эксплуатации – более 50 лет [2].

3 Полистиролбетон. Производится на Минском заводе силикатных изделий. Комбинирует свойства пенополистирола и бетона, отличается легкостью, высокой морозостойкостью и звукоизоляцией. Применяется в фасадных системах, перекрытиях, полах. Имеет пониженную теплопроводность и сравнительно низкую стоимость [3].

4 Поризованная керамика. Производство освоено на Радошковичском заводе. Благодаря структуре с микропорами материал стал легким, теплым и прочным. Существенно сокращает теплопотери, снижает нагрузку на фундамент и ускоряет темпы строительства.

5 Пенополиизоцианурат (PIR). Основной производитель, представленный на белорусском рынке, – российская компания «Технониколь». Обладает одной из самых низких теплопроводностей ( $0,021 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ), устойчив к огню, влаге, микроорганизмам, механическим нагрузкам. Широко применяется в кровлях, фасадах, перекрытиях [4].

6 Пластмигран. Сложный по технологии производства утеплитель на основе минеральной ваты и полистирольной пыли. Отличается водостойкостью, экологичностью, устойчивостью к огню. Главные недостатки – высокая стоимость и трудности в логистике. Основным производителем пластмигран на территории стран СНГ также является российская компания «Технониколь» [5].

7 Фибролит. Композит на основе древесного волокна и цемента. Хорошо «дышит», стойкий к повреждениям, ударам и влаге. Используется в отделке, утеплении и несъемной опалубке. Минусы – тяжелый вес и трудоемкость обработки. Собственных предприятий по производству фибролита в промышленных масштабах на территории Беларуси нет. Однако на белорусском рынке широко представлены фибролитовые панели российского производства, например, «Nordeco» и «Green board».

8 Вакуумная теплоизоляция от НИПТИС Беларуси. Уникальные панели на основе пирогенного диоксида кремния с коэффициентом теплопроводности до  $0,004 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ . Это в 8–10 раз лучше традиционных утеплителей. Единственный недостаток – высокая чувствительность к влаге и сложность производства. Несмотря на то что данный вид теплоизоляционного материала на территории Беларуси не производится, работы по решению данной задачи ведутся. На мировом рынке нет явных лидеров по производству вакуумной теплоизоляции, так как в строительстве это скорее частный случай применения вакуумных технологий. Одним из производителей вакуумной изоляции на мировом рынке является немецкая компания «Evonik» [6].

Говоря о перспективах применения инновационных теплоизоляционных материалов на объектах строительства Республики Беларусь, нельзя не упомянуть об ультрасовременных зарубежных материалах, таких как:

1 Аэрогели SLENTITE и SLENTEX (BASF, Германия):

– SLENTITE – аэрогелевая панель на основе полиуретана с теплопроводностью от 0,018 до 0,021 Вт/(м·К). Позволяет сократить толщину стен и увеличить полезную площадь [7];

– SLENTEX – минеральный негорючий аэрогель для внутренних и наружных работ. Идеален для тонких фасадов и исторических зданий [8].

2 Неорол (BASF). Модифицированный пенополистирол с графитовым наполнением. Отличается высокой теплоизоляцией, устойчивостью к влаге и биологическим факторам. Идеален для жилых и промышленных объектов [9].

Республика Беларусь обладает значительным потенциалом по производству традиционных утеплителей, которые все еще являются основным теплоизоляционным материалом на объектах строительства Республики Беларусь. На территории страны активно работают предприятия:

– ОАО «Гомельстройматериалы» (минераловатные плиты «Белтеп»);

– ОАО «Неман» (минеральная вата на основе стекловолокна);

– «Согрей-М» и Фабрика ПСМ (пенополистирольные плиты);

– ОАО «БелИНЭКО» (жесткий пенополиуретан).

Вся продукция сопровождается сертификатами соответствия и активно используется в госстроительстве. Характеристики традиционных теплоизоляционных материалов, их плюсы и минусы:

1 Минеральная вата:

– высокая паропроницаемость, экологичность, звукопоглощение;

– долговечна (до 50 лет);

– требует защиты от влаги и специальной одежды при монтаже.

2 Пенополистирол:

– низкая стоимость, легкость, простота в работе;

– низкая паропроницаемость, горючесть, токсичность при нагревании.

3 Пенополиуретан:

– лучшая теплопроводность (от 0,019 до 0,027 Вт/(м·К)) и долговечность;

– требует профессионального оборудования для нанесения.

Стоит отметить тот факт, что для каждого объекта строительства выбор утеплителя индивидуален и может зависеть от таких факторов, как характеристики теплоизоляционного материала, условия монтажа, длительность эксплуатации и др. Для определения наиболее выгодного утеплителя важно учитывать не только стоимость материала и его установки, но и последующие эксплуатационные расходы, такие как затраты на отопление и охлаждение.

Одним из способов снижения потерь тепловой энергии на отопление является дополнительное утепление наружных ограждающих конструкций. Снижение потерь тепла напрямую влияет на количество тепловой энергии, необходимой для поддержания комфортных условий внутри помещения, в соответствии с нормативными требованиями. Следовательно, утепление способствует снижению энергопотребления зданием, что в конечном итоге ведет к сокращению расходов на отопление.

Вместе с тем дополнительные мероприятия по утеплению конструкций здания предполагают финансовые вложения, относящиеся к категории капитальных. Оценку экономической целесообразности энергосберегающих мер можно произвести, основываясь на прогнозируемом сроке их окупаемости. Беларусь располагает значительным потенциалом для развития рынка теплоизоляции. На уровне государственной политики проводится ряд мероприятий:

- поддержка со стороны государства в сфере энергоэффективности;
- повышение интереса к экологически чистым и инновационным материалам;
- расширение ассортимента отечественных производителей;
- возможность экспортной экспансии в страны ЕАЭС и ЕС при соблюдении стандартов.

Современные теплоизоляционные материалы представляют собой не просто утеплители, а важный элемент общей стратегии повышения энергоэффективности, снижения эксплуатационных расходов и улучшения качества жизни. Внедрение инноваций, расширение ассортимента и поддержка местного производства являются ключевыми факторами, определяющими развитие строительной отрасли в Беларуси в ближайшие годы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Полиэфирная теплоизоляция АКОТЕРМ КОМФОРТ. – URL: <https://akoterm.com/ru/products/plity-akoterm-komfort#specs> (дата обращения: 08.04.2025).

2 Грин Палп. Первый производитель эковаты в Беларуси. – URL: <https://www.pulp.by/green-pulp/properties/#uniq> (дата обращения: 10.04.2025).

3 **Емельянович, И.** Строительные материалы нового поколения / И. Емельянович // Наука и инновации. – Минск : Белорусская наука, 2010. – № 11 (93). – 80 с.

4 PIR на весь мир! – инновационный утеплитель. – URL: <https://ksk24.ru/articles/pir-na-ves-mir-innovatsionnyu-uteplitel/> (дата обращения: 08.04.2025).

5 **Алиев, В. И.** Обзор отечественного рынка инновационных теплоизоляционных материалов / В. И. Алиев // Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее : сб. науч. тр. / Академия строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского»; под общ. ред. Н. В. Цопы. – Симферополь, 2019. – С. 41–44.

6 Порошковая вакуумная теплоизоляция: белорусское «ноу-хау». – URL: <https://bsc.by/ru/story/poroshkovaya-vakuumnaya-teploizolyaciya-belorusskoe-nou-hau> (дата обращения: 08.04.2025).

7 BASF разработала новый изоляционный материал на основе полиуретана. – URL: <https://kremen.ru/news/basf-razrabotala-novyj-izoljacionnyj-material-na-osnove-poliuretana/> (дата обращения: 08.04.2025).

8 SLENTEX – высокоэффективный аэрогельный строительный изоляционный материал для самых высоких требований. – URL: <http://est.net.ua/aerogel-insulation-slentex-basf/> (дата обращения: 08.04.2025).

9 Neopor: инновационный утеплитель нового поколения. – URL: <https://mospenoplast.ru/neopor-innovacιονnyj-uteplitel-novogo-pokoleniya/> (дата обращения: 08.04.2025).

Получено 18.06.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 623.438

*А. П. СЕЛЕДЦОВ* (ВМА-31)

Научный руководитель – преп. *К. В. ДРОБЫШЕВСКИЙ*

## **БРОНИРОВАННЫЙ АВТОМОБИЛЬ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Рассмотрены пути совершенствования бронированного автомобиля МЗКТ-490100 с целью повышения его защиты от современных средств поражения, в первую очередь от ударных беспилотных летательных аппаратов. Предложена концепция модернизации и дооборудования автомобиля различными средствами защиты.

Бронированные автомобили являются неотъемлемой составляющей современной армии. Их участие на поле боя невозможно переоценить. В статье предложена качественная модификация одного из самых перспективных бронеемобилей нашей страны. Легкобронированный автомобиль МЗКТ-490100 (Volat V1) выпускается на заводе с 2016 года и сейчас стоит на вооружении многих силовых и военных структур Беларуси. На базе этого автомобиля предлагается уникальная технологическая конструкция, которая обеспечит максимальную защиту от современных средств поражения, а значит и эффективное применение машины.

Исходя из опыта СВО, в первую очередь необходимо разместить на бронеемобиле решётчатые экраны для защиты от FPV-дронов [1]. Это является физической защитой (преградой), позволяющей существенно снизить повреждения автомобиля в случае попадания в него ударного дрона, противотанковой гранаты или управляемой ракеты, так как в этом случае подрыв заряда происходит на некотором расстоянии от кузова и вероятность пробития брони снижается.

Следующий способ защиты основан на противодействии средствам наведения противотанковых управляемых ракет и дронов. Предлагается установить бортовую лазерную станцию постановки помех. Эта система

способна эффективно нейтрализовать угрозы, исходящие от различных средств наблюдения и наведения противника. Путем лазерных помех создается дезориентация для ракет с тепловым и лазерным наведением. Лазерная станция создает помехи для оптических и тепловизионных систем, что значительно увеличивает шансы на выживание экипажа и успешное выполнение поставленных задач.

Принцип работы основан на дезориентации инфракрасной головки самонаведения ракеты импульсно-периодическим широкополосным инфракрасным лазером. Станция состоит из системы обнаружения, сопровождения ракеты и наведения на нее излучения лазера [2]. Кроме того, в ближайшем будущем могут появиться системы не только постановки помех, но и уничтожения атакующих боеприпасов с помощью мощного лазера.

Однако лазерная станция потребляет много электроэнергии и штатный бортовой генератор автомобиля не способен обеспечить требуемую мощность. Для решения этой проблемы предлагается оснастить машину батареями на суперконденсаторах (ионисторах) с системой быстрой зарядки, которая сможет кратковременно выдавать высокую электрическую мощность. Батарея на суперконденсаторах работает по принципу накопления и отдачи энергии через электрическое поле, а не химические реакции, как в аккумуляторах. Суперконденсаторы накапливают энергию в двойном электрическом слое на поверхности электродов, где ионы электролита притягиваются к заряженным электродам [3]. Зарядка данной батареи может осуществляться как от штатного бортового генератора через преобразователь напряжения, так и от силового мотора-генератора, который можно установить в трансмиссию машины по схеме параллельного гибрида. В этом случае автомобиль станет гибридным, что позволит ему передвигаться на электричестве в случае повреждения двигателя внутреннего сгорания в бою. Таким образом получается современный энергонасыщенный броневеомобиль, на который можно устанавливать перспективные системы вооружения и защиты, требующие большую электрическую мощность.

Еще одно средство защиты, которое целесообразно устанавливать на броневеомобиль, – это система ложных тепловых целей (далее – ЛТЦ) – пиротехнические устройства, выделяющие большое количество тепла при сгорании горючего состава, также известны как «тепловые ловушки» или «ИК-ловушки». Конструктивно представляют собой небольшую емкость с твердым горючим составом (пирофорным или пиротехническим). Конструкция по принципу действия подобна звездам сигнальных или осветительных ракет.

ЛТЦ на борту автомобиля устанавливаются в специальные держатели, так называемые автоматы сброса или автоматы постановки помех. Сами автоматы сопрягаются с системами бортового комплекса обороны, и в ряде

случаев их применение автоматизировано, в зависимости от характера угрозы. При появлении такой ложной цели в поле наведения ракета перенацеливается на более мощный тепловой сигнал [2].

Комплексный подход к повышению уровня защищенности броневых автомобилей позволит получить современную боевую машину, способную противостоять современным и перспективным средствам поражения. Значительным преимуществом станет и то, что машина будет являться хорошей базой для установки перспективных средств вооружения и защиты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Иванов, М. С.** Повышение устойчивости автоматизированной системы управления комплекса с беспилотными летательными аппаратами в условиях воздействия средств физического поражения и радиоэлектронного подавления / М. С. Иванов, И. Е. Афонин, С. И. Макаренко // Системы управления, связи и безопасности. – 2022. – № 2. – С. 92–134.

2 Радиоэлектронная борьба. Теоретические основы / В. Ю. Осипов, А. П. Ильин, В. П. Фролов, А. П. Кондратюк. – Петергоф : ВМИРЭ им. А. С. Попова, 2006. – 171 с.

3 Суперконденсаторы. Устройство и применение. Виды и работа. – URL: <https://electrosam.ru/glavnaja/slabotochnyeseti//oborudovanie/superkondensatory/> (дата обращения: 01.05.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 376-056.24

*Е. В. СИНИЦА* (ПА-32)

Научный руководитель – ст. преп. *И. В. РУДЕНКОВА*

### **ЗВУКОВЫЕ ЭФФЕКТЫ КАК ЭЛЕМЕНТЫ СОЗДАНИЯ ИНКЛЮЗИВНОЙ СРЕДЫ**

Инклюзивная среда предполагает создание доступного и комфортного пространства для всех людей, независимо от их физических или сенсорных особенностей. Звуковые эффекты играют важную роль, помогая лицам с ограниченными возможностями воспринимать информацию, ориентироваться в пространстве и взаимодействовать с окружающим миром.

В современном мире, где разнообразие человеческого восприятия становится все более заметным, создание инклюзивной среды перестает быть просто трендом – это необходимость. Одним из ключевых элементов, способных сделать пространство доступным для всех, оказываются звуковые

эффекты. Они не просто дополняют визуальную информацию, но и становятся самостоятельным каналом коммуникации, помогая людям с разными особенностями восприятия чувствовать себя комфортно и уверенно.

Звук обладает уникальной способностью преодолевать барьеры, которые для некоторых непреодолимы в визуальном или тактильном формате. Для незрячих и слабовидящих людей аудиосигналы превращаются в ориентиры, заменяя таблички, указатели и предупреждающие знаки. Звуковые маячки в городской среде, голосовые оповещения в транспорте, аудиодискрипция в медиа – все это не просто удобство, а важная часть независимой жизни [1].

**Звуковые эффекты как элементы создания инклюзивной среды.** В инклюзивной среде используются различные виды звуковых эффектов, каждый из которых выполняет специфическую функцию:

1 *Навигационные сигналы.* Данный вид эффектов используется для ориентации в пространстве. К ним относятся голосовые подсказки, сигналы о приближении к препятствиям, оповещения о расположении важных объектов (выходов, лифтов, туалетов). Навигационные звуковые эффекты особенно важны для людей с нарушениями зрения.

2 *Информационные оповещения.* Этот тип эффектов призван донести до пользователя важную информацию. К ним относятся оповещения о событиях, изменениях в окружающей среде, сообщения о статусе работы устройств.

Информационные звуковые сигналы могут быть полезны людям с нарушениями слуха, позволяя им получать доступ к информации, которая обычно передается визуально (аудиосообщения с информацией о расписании, объявлениях, изменениях маршрутов и т. д.).

3 *Ассистивные звуковые сигналы.* Звуки, помогающие лицам с нарушениями зрения или слуха использовать вспомогательные технологии, такие как экранные ридеры, когнитивные помощники, слуховые аппараты.

Таким образом звуковые эффекты в инклюзивной среде способствуют повышению безопасности, улучшению ориентации в пространстве, созданию комфортной среды и обеспечению доступа к информации.

4 *Коммуникационные.* Данный вид эффектов используется для общения и взаимодействия. К ним относятся синтезированная речь, звуковые сигналы, имитирующие голоса, а также специальные звуки, используемые во вспомогательных технологиях.

Коммуникационные звуковые эффекты позволяют людям с нарушениями речи или аутизмом общаться более эффективно [2].

**Звуковые эффекты широко используются в различных сферах, в таких как:**

– транспорт: аудио-объявления на вокзалах, в поездах и самолетах, сигналы о приближении транспорта;

- образование: аудио-описания для лиц с нарушениями зрения, звуковые подсказки для интерактивных моделей;
- здравоохранение: звуковые сигналы в медицинском оборудовании, аудио-инструкции для пациентов.

Для людей с нарушениями зрения звуковые сигналы могут заменить визуальную информацию, помогая ориентироваться в пространстве, понимать происходящее вокруг и получать доступ к информации.

Звуковые эффекты также играют важную роль в создании инклюзивной среды для людей с когнитивными нарушениями. Повторяющиеся мелодии, ритмичные звуки и простые звуковые сигналы могут помочь им сосредоточиться, успокоиться и лучше воспринимать информацию [2].

**Индукционные системы.** Данный вид систем преобразовывает электрический или речевой сигнал (громкая связь) в электромагнитный. Увеличивают его, очищают для слуховых аппаратов, кохлеарных имплантов. Индукционные системы улучшают восприятие людей с потерей слуха аудиоинформации в общественных местах, учебных классах. Стационарная система может быть подключена к громкой связи, различным устройствам оповещения и другим сигнальным источникам.

*Индукционная петля* – это система, способная передавать голосовые сигналы без звуковых помех окружающего мира прямо на слуховой аппарат слабослышащего человека. Она может передавать человеческий голос, музыку и так далее. Виды данных систем различаются в зависимости от расстояния передачи сигнала [2].

**Беспроводные устройства передачи звука.** На сегодня наиболее эффективным средством для лучшей разборчивости речи в акустически сложных условиях являются FM-системы. Они помогают устранить неблагоприятные влияния шума, большого расстояния и эха. FM-системы помогают улучшить коммуникацию в учебных классах для слабослышащих, обучить людей с проблемами слуха мерам противопожарной безопасности [4].

Слабовидящие и незрячие люди должны иметь возможность получать информацию об окружающем пространстве: где они находятся, какие услуги могут получить, как пройти и какие препятствия есть на пути следования. Одними из средств помощи для ориентирования в пространстве являются звуковые маяки.

**Звуковые маяки.** Данный вид технологии воспроизводит аудиосообщения, которые помогают ориентироваться. Несколько звуковых маяков могут быть подключены к системе громкой связи и служить в качестве динамиков. Особенно удобно применять звуковые маяки в ключевых точках на маршруте движения незрячего, где необходимо принимать решения о смене

направления движения. Особенно часто звуковые маяки вешаются над входной дверью для ориентации незрячего.

В настоящее время актуально использование звукового сигнала перехода: звук, издаваемый источником, расположенным на специальной колонке пешеходного светофора, дублирующий его зеленый сигнал. Звуковой сигнал перехода предназначен для слепых пешеходов [3].

Может использоваться и специальная навигационная система и мобильное приложение BuzzPoint (речевой информатор), которая поможет людям с инвалидностью по зрению повысить уровень самостоятельной мобильности. В Республике Беларусь проект получил название «Крокі на гукі» [1].

Важно отметить: при проектировании звуковой среды необходимо учитывать индивидуальные потребности ФОЛ, а также избегать перегрузки звуковым раздражителем. Звуковые эффекты должны быть чистыми, понятными и не мешать восприятию другой информации.

В заключении следует отметить, что звуковые эффекты являются ценным инструментом в создании инклюзивной среды для физически ослабленных лиц. Их грамотное применение способствует повышению уровня доступности информации, содействует социальной интеграции и улучшает качество жизни людей с ограниченными возможностями.

Внедрение звуковых эффектов в инклюзивную среду требует комплексного подхода. Необходимо учитывать индивидуальные потребности лиц с ограниченными возможностями, а также стандарты доступности, разработанные для различных категорий инвалидности. Внедрение звуковых эффектов в инклюзивную среду – это важный шаг на пути создания доступного и комфортного пространства для всех.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инклюзивная образовательная среда: как воплотить в жизнь? – URL: <https://4brain.ru/blog/inklyuzivnaya-obrazovatel'naya-sreda-kak-voplotit-v-zhizn/> (дата обращения: 30.04.2025).

2 Инклюзивная среда: новый взгляд на архитектурное проектирование. – URL: [https://metodisty.ru/m/news/view/inkluzivnaya\\_sreda-\\_novyi\\_vzglyad\\_na\\_arhitekturnoe\\_proektirovan](https://metodisty.ru/m/news/view/inkluzivnaya_sreda-_novyi_vzglyad_na_arhitekturnoe_proektirovan) (дата обращения: 30.04.2025).

3 Инклюзия и доступная среда в общественных пространствах // Журнал Софт Культуры. – URL: <https://softculture.cc/blog/entries/articles/inclusion-public-space> (дата обращения: 30.04.2025).

4 ФМ-системы. Беспроводные звукоусиливающие устройства – статьи – Центры слуха «Радуга звуков». – URL: [https://www.radugazvukov.ru/information/articles/fm\\_sistemy\\_besprovodnye/](https://www.radugazvukov.ru/information/articles/fm_sistemy_besprovodnye/) (дата обращения: 30.04.2025).

Получено 25.05.2025

УДК 625.172

*В. А. СОРОГОВЕЦ, А. В. ТЕРЕХ, Ю. С. ХАРТОНОВИЧ (ЗСс-41)*  
Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

## **ПЛАНИРОВАНИЕ ПУТЕВЫХ РАБОТ КАК КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЦЕСС ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИСТАНЦИИ ПУТИ**

Планирование путевых работ – это важный аспект технического обслуживания и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры. Оно направлено на обеспечение надежности и безопасности движения поездов, а также на поддержание инфраструктуры в рабочем состоянии. В статье рассмотрены принципиальные аспекты планирования путевых работ на год в дистанции пути и на околотке, их назначение и критерии, а также сделаны выводы о важности стратегического подхода в этом процессе.

Элементы верхнего строения железнодорожного пути (ВСП) должны быть в состоянии, способном воспринимать нагрузки от колес подвижного состава. Элементы ВСП должны эксплуатироваться в пределах нормативного ресурса (нормативного срока службы), равного или превышающего расчетный межремонтный тоннаж.

Система ведения путевого хозяйства Белорусской железной дороги базируется на классификации железнодорожных путей, принимая во внимание грузонапряженность, скорости движения поездов, интенсивность пассажирских перевозок и важность отдельных участков для международного железнодорожного сообщения. Эти факторы непосредственно влияют на организацию текущего содержания путевых объектов [1].

Решение о проведении путевых работ принимается на основании фактического состояния пути, которое определяется по результатам комплексной оценки, диагностики и комиссии осмотров, с учетом основных и дополнительных критериев, а также данных, полученных с использованием автоматизированной информационной системы комплексной диагностики технических объектов железнодорожной инфраструктуры АСКД-И «Эксперт» [2].

При назначении видов ремонтов ставится обязательное условие:

– для восстановительных ремонтов нужно достигнуть расчетного межремонтного срока службы в годах;

– для иных путевых работ – наработать до нормативного ресурса в миллионах тонн брутто в зависимости от типа работ.

Если срок службы пути недостаточен для достижения установленного расчетного межремонтного срока, необходимость выполнения восстановительных ремонтов определяется на основе комиссионного осмотра с оформлением соответствующего акта. Основными задачами текущего обслуживания железнодорожного пути являются поддержание его в рамках установленных норм и допусков, обеспечение долгосрочной службы всех компонентов пути, предотвращение неисправностей, их своевременное устранение и ликвидация причин, вызывающих неисправности как самого пути, так и связанных сооружений.

Текущее содержание должно гарантировать исправность всех компонентов железнодорожного пути в межремонтные сроки и обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с установленными скоростями.

Поддержание текущего состояния должно осуществляться непрерывно на протяжении всего года и по всем путевым объектам, включая участки, где выполняются различные виды периодического ремонта. Такая деятельность включает систематический контроль за состоянием пути, изучение причин возникновения неисправностей и выполнение необходимых мероприятий, виды, объемы и сроки которых определяются с учетом сезона и местных условий. Исходя из основных направлений производственной деятельности, можно выделить основные критерии:

– обеспечение безопасности движения поездов – главный критерий, определяющий необходимость проведения работ;

– экономическая целесообразность, например, в части применения новых и старогодных материалов;

– планируемые работы должны минимизировать влияние на график движения поездов;

– работы должны быть спланированы с учетом климатических условий (планирование по сезонам года).

Так как железнодорожный путь представляет собой многокомпонентную систему, то одним из основных критериев является состояние элементов ВСП:

– срок службы железнодорожного пути в процентах от расчетного;

– одиночный выход рельсов суммарно за срок службы в среднем на участке планируемого ремонта (Р), шт./км;

– количество дефектных рельсов на участке ремонта (ДР), шт./км;

– количество мест временного восстановления плетей бесстыкового пути в среднем на участке ремонта (МВВ), шт./км;

– количество негодных шпал с выплесками балласта на 1 км (НШВ), %;

– количество негодных узлов скреплений на 1 км (НС), %;

– количество шпал с выплесками балласта на 1 км (ШВ), %, (рисунок 1).

Согласно рисунку 1 основные критерии отражают состояние рельсов и балласта, так как от последнего зависит количество выплесков. Для постоянного мониторинга данных необходима организация системы диагностики железнодорожного пути. Основная доля регистрации состояния элементов ВСП приходится на натурные осмотры, выполняемые дорожным мастером и бригадиром пути.

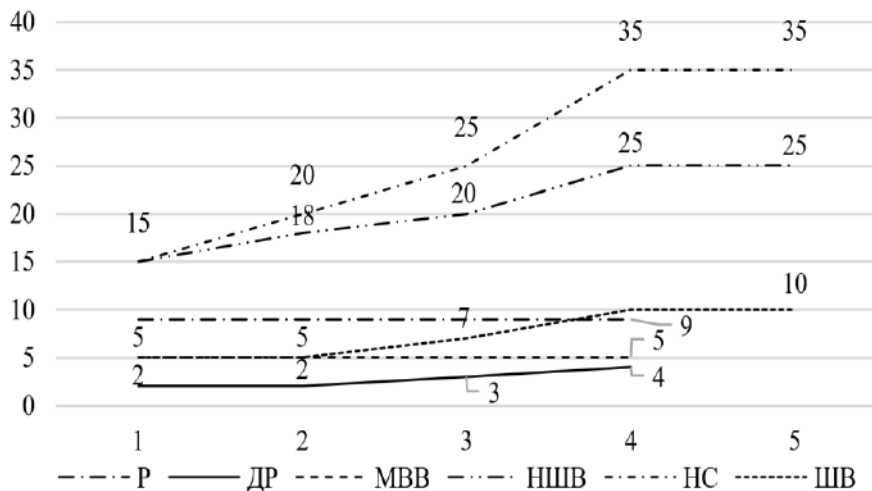


Рисунок 1 – Величины критериев назначения восстановительного ремонта пути

Проанализировав принципы производственной деятельности дистанции пути, можно выделить основные принципы назначения работ:

- мониторинг и анализ состояния пути и путевых устройств;
- поэтапное планирование, включая краткосрочное (на околотке) и долгосрочное (в целом по дистанции пути);
- назначение путевых работ согласно критериям.

Межремонтный срок, при истечении которого выполняется восстановительный ремонт, зависит от класса пути, вида и качества элементов ВСП. Проведение восстановительного ремонта относится к стратегическому планированию, так как ввиду своей стоимости планируется на предстоящий год, а то и ранее. Для внесения участков ремонта в приказ 5Н (о производстве путевых работ, составляется ежегодно перед началом ремонтного сезона) на основании мониторинга данных и оценки состояния основных параметров ВСП дистанции пути предоставляют в службу данные с обоснованием необходимости проведения того или иного ремонта. Служба раз-

рабатывает стратегические планы с распределением путевых машин и локомотивов по всей дороге (рисунок 2).

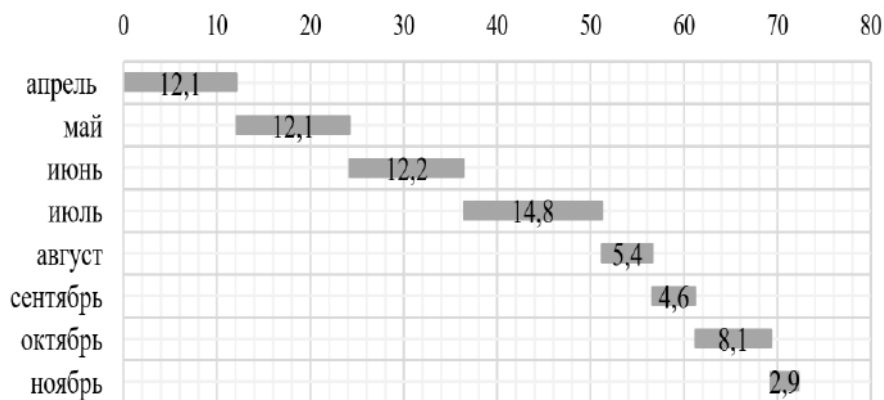


Рисунок 2 – Планирование восстановительного ремонта пути на 2025 года, км

Планирование путевых работ в дистанции пути и на околотке – это комплексный процесс, требующий внимательного подхода и учета множества факторов. Важно правильно анализировать текущее состояние инфраструктуры, расставлять приоритеты, следить за безопасностью и экономической целесообразностью работ, а также учитывать влияние сезонных факторов. Эффективное планирование не только обеспечивает надежность и безопасность железнодорожного сообщения, но и способствует оптимизации затрат и улучшению качества обслуживания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **СТП БЧ 56.388-2022.** Положение о системе ведения путевого хозяйства Белорусской железной дороги : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 14.05.2022 № 370 НЗ. – Введ. 20.06.2022. – Минск : Белорусская железная дорога, 2018. – 30 с.

2 Об организации работы по обеспечению безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на Белорусской железной дороге : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 29.11.2021 № 370 Н. – Введ. 01.01.2022. – Минск : Белорусская железная дорога, 2022. – 160 с.

Получено 25.05.2025

УДК 338.24

*В. В. СПИТАЛЬНИКОВА* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

Рассматривается оптимизация хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта на основе трансформации подходов к управлению инновационными процессами. Она показывает всю важность внедрения инноваций в хозяйственные процессы деятельности, а также некоторые результаты от их использования. В статье представлены пояснения, помогающие понять разницу между техническими и организационными инновациями, а также приведены некоторые примеры. Также подчеркивается важность изучения финансового состояния и поиска резервов перед принятием решения о внедрении инноваций.

Железнодорожный транспорт является одной из важнейших транспортных систем страны. Он обеспечивает перевозку грузов и пассажиров на большие расстояния как внутри страны, так и за ее пределы, обеспечивая при этом высокую экономическую эффективность.

На сегодня экономика не является так называемой «константой». Ежедневно железная дорога сталкивается с различными вызовами, например рост конкуренции в транспортной сфере, требования к снижению издержек, повышение качества услуг и экологическая устойчивость. Отсюда возникает вопрос – что делать для того, чтобы железная дорога не стала терять свою прибыльность? Ответ довольно прост – необходимо оптимизировать хозяйственную деятельность железнодорожного транспорта.

Как известно, существует множество способов, как можно оптимизировать деятельность. Одним из таких способов можно назвать трансформацию подходов к управлению инновационными процессами. Инновации являются неотъемлемой частью организации деятельности, позволяют смело идти нога в ногу с изменяющимися ситуациями в экономике. Они позволяют не только внедрять новые технологии и методы работы, но и создавать гибкие управленческие модели, способные быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и требованиям потребителей.

Таким образом, данная статья позволяет изучить ключевые аспекты оптимизации хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта с использованием помощи инновационного управления. В сфере железнодорож-

ного транспорта инновации охватывают многие аспекты. Основные направления инновационного развития можно изучить на рисунке 1 [1].



Рисунок 1 – Направления инновационной деятельности на железнодорожном транспорте

Более подробно оптимизацию хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта путем инновационной деятельности можно изучить в нескольких направлениях, которые представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Направления оптимизации хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта через инновации**

Направление	Пояснение
Повышение операционной эффективности	Автоматизация процессов технического обслуживания, использование предиктивной аналитики для планирования ремонтов и замены оборудования позволяют снизить простои и увеличить срок службы активов
Улучшение качества транспортных услуг	Внедрение систем управления качеством, цифровых сервисов для пассажиров (например, мобильные приложения), а также повышение безопасности перевозок создают дополнительную ценность для клиентов
Экологическая устойчивость	Инновационные технологии помогают сократить выбросы парниковых газов и энергопотребление. Примерами можно назвать электрификацию железных дорог; использование альтернативных источников энергии и оптимизацию маршрутов с учетом экологических факторов
Финансовая устойчивость и управление рисками	Использование инновационных методов оценки рисков и финансового моделирования позволяет железнодорожным организациям принимать обоснованные решения, снижать затраты и повышать инвестиционную привлекательность

В целом инновации можно подразделить на технические и организационные:

1 Технические инновации включают использование цифровых технологий для мониторинга состояния инфраструктуры и подвижного состава, применение искусственного интеллекта для прогнозирования спроса и управления графиком движения поездов и внедрение автоматизированных систем безопасности. Эти инновации способствуют снижению аварийности, увеличению пропускной способности, сокращению эксплуатационных затрат и упрощению системы управления движением.

2 Организационные инновации возникают в системе управленческих отношений хозяйственной деятельности. Такими инновациями можно назвать применение информационных систем управления, цифровых платформ для координации работы подразделений, а также новых моделей управления персоналом. Такие инновации дают возможность повышать эффективность работы железнодорожных организаций как в целом, так и в отношении структурных подразделений.

Наиболее известной организационной инновацией является система «Единая корпоративная интегрированная система управления финансами и ресурсами» (ЕК ИСУФР), которая построена на базе продуктов компании SAP SE (платформы для управления бизнес-процессами) и является системой класса ERP второго уровня. Данная система позволяет эффективно получать информацию по всей белорусской железной дороге, включая ее струк-

турные подразделения [2]. Система ЕК ИСУФР является цифровой платформой. Она на сегодня имеет одну из важнейших задач в организации деятельности. Цифровые платформы дают возможность:

- собирать и анализировать большие данные для выявления резервов и внедрения мероприятий по их использованию; для поиска слабых мест и дальнейшего улучшения; для поиска возможностей получения большей прибыльности и т. п.;

- поддерживать мгновенную связь между подразделениями железной дороги и совмещать работу и обмен информацией, что делает выполнение рабочих обязанностей эффективнее и продуктивнее;

- проводить мониторинг и оценку эффективности инновационных проектов в режиме реального времени для принятия определенных решений.

Трансформация подходов к управлению инновационными процессами обычно проходит от стадии «идея», а после некоторых мероприятий – до стадии «внедрение». Однако в современных условиях такой подход не всегда имеет место быть. Современные методы должны ориентироваться на гибкость и быстрое реагирование на изменения, а соответственно, приходится искать такие инновации, с помощью которых можно тестировать идеи на ранних стадиях и вовлекать в процесс более широкий круг заинтересованных лиц, кроме сотрудников (например, партнеров, клиентов или инвесторов).

Вовлечение в хозяйственную деятельность новых партнеров и инвесторов с помощью инноваций дает возможность железной дороге расширить свои возможности, увеличить спрос и эффективность перевозок. Так же имеет место быть расширение сферы деятельности Белорусской железной дороги.

При внедрении инноваций важно также помнить о необходимых и неизбежных потерях денежных средств. Они могут возникнуть при простоях, возникающих в результате неопределенного периода обучения работников новой технологии, а также при отрицательном результате после внедрения. Поэтому перед внедрением инновации есть большая необходимость в изучении финансового состояния, а также поиска денежных средств, которые в случае крайней необходимости можно будет направить на покрытие таких непредвиденных убытков.

Оптимизация хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта на основе трансформации подходов к управлению инновационными процессами является стратегически важной задачей для повышения конкурентоспособной отрасли. Современные технологии и гибкие управленческие модели позволяют не только повысить эффективность и качество услуг, но и обеспечить устойчивое развитие в условиях быстро изменяющегося мира.

Для успешной реализации инновационных новшеств необходимо комплексное и системное внедрение цифровых инструментов, развитие кадрового потенциала и активное взаимодействие с внешними партнерами. Такой подход обеспечит устойчивость и динамичный рост транспорта в будущем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Управление инновациями на железнодорожном транспорте : монография / Н. П. Терешина, И. Н. Дедова, Ю. И. Соколов, В. А. Подсорин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. Н. П. Терешиной. – М. : МИИТ, 2014. – 304 с.

2 Реализация процессного подхода к управлению на Белорусской железной дороге в условиях цифровой трансформации. – URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/250729/1/336-339.pdf> (дата обращения: 20.05.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 623.76

*А. А. СТЕПАНЕНКО* (ВМС-31)

Научный руководитель – магистр техн. наук *И. С. ДЕМИДОВИЧ*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДВИЖНЫЕ РЕМОНТНЫЕ МАСТЕРСКИЕ, СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ**

При ремонте военной автомобильной техники в полевых условиях требуется применение грузоподъемного оборудования, наборов различных инструментов, приспособлений и съемников, источников электрической энергии. В данной работе рассматриваются наиболее современные подвижные ремонтные мастерские, а также состав их оборудования.

Одним из основных средств, обеспечивающих подвижность войск, является военная автомобильная техника (далее – ВАТ). Часто ВАТ используется на большом удалении от стационарных ремонтных предприятий, поэтому развитие подвижных ремонтных комплексов играет очень важную роль в качественном и быстром восстановлении неработоспособной техники. Ещё несколько десятков лет назад автомобили использовались в основном для перевозки личного состава и материальных средств, но в наше время в современных условиях они используются как средство подвижности вооружения и техники. На базе ВАТ устанавливается вооружение ракетных войск и артиллерии, противовоздушной обороны, техники связи, инженерных и технических войск, тыла, технического обеспечения и других родов войск и служб. В ходе боевых действий значительная часть ВАТ будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по эксплуатационным причинам. Ограниченные возможности по восполнению потерь за счёт поставок новой техники обуславливают необходимость восстановления в полевых условиях основного количества вышедших из строя машин подвижными ре-

монтажными подразделениями, в штате которых имеются подвижные ремонтные мастерские различных возможностей и назначения: от технического обслуживания машин до среднего и капитального ремонта. Такие подвижные мастерские имеются на вооружении разных стран мира.

Оборудование подвижных мастерских, стоящих на вооружении в Республике Беларусь, таких как МТО-АТ, ПАРМ-1М1 и др., смонтировано в каркасно-металлических кузовах-фургонах типа КМ131 или К131 на шасси автомобилей ЗиЛ-131, кузов КМ131 – металлический каркасный фургон, который включает следующие основные элементы: корпус, окна, двери, люки, систему отопления и вентиляции, входной трап, багажные ящики, крепление запасного колеса и электрооборудование кузова.

Кузова-фургоны герметичны и оборудованы фильтровентиляционными (100Н-12ФВУА) и отопительно-вентиляционными (ОВ65Б) установками. Кузова являются производственными помещениями, в которых размещается оборудование, комплекты инструментов и приспособлений, а также служат местом отдыха для личного состава [1].

Далее рассматриваются особенности и тенденции развития передвижных мастерских на примере самой современной подвижной мастерской ремонта и технического обслуживания автомобильной техники Российской Федерации (далее МРТО-АТ) (рисунок 1).



Рисунок 1 – МРТО-АТ

### **Комплектация, оборудование и состав МРТО-АТ**

Мобильная ремонтная мастерская представляет собой комплекс, в состав которого входит кузов-фургон типа К5350Д-11, который устанавливается на шасси автомобиля КамАЗ-5350-0001381. В комплектации МРТО-АТ мастерская ремонтирует и обслуживает большое количество техники, а именно ав-

томобили УАЗ (в том числе семейства «Патриот»); автомобили ГАЗ (в том числе семейств «Тигр» и «Тигр-М»); автомобили ЗиЛ; автомобили «Урал» (в том числе семейств «Мотовоз-1» и «Тайфун-У»); автомобили КамАЗ (в том числе семейств «Мустанг» и «Тайфун-К»). Также существует большое количество комплектаций под различные виды задач, позволяющие обслуживать другие виды техники.

Мобильная мастерская при развёртывании образует 11 рабочих мест, из них 3 – в кузове-фургоне и 8 – вне кузова-фургона. В состав мастерской входят:

- 1) шасси;
- 2) кузов-фургон;
- 3) тяговая лебедка;
- 4) электрооборудование;
- 5) грузоподъемное оборудование;
- 6) оборудование, приборы и инструмент общего назначения;
- 7) оборудование, приборы и инструмент специального назначения;
- 8) дополнительное оборудование назначения;
- 9) вспомогательное оборудование;
- 10) запасные части, инструмент и принадлежности (ЗИП).

Особенностью и важной составляющей данной мастерской является наличие крана-манипулятора, он предназначен для подъема грузов массой до 4 т на минимальном вылете стрелы, равном 2,5 м, или до 2 т на максимальном вылете 5 м. С помощью крана-манипулятора производятся снятие и установка агрегатов ремонтируемой техники. Помимо этого, для выгрузки (загрузки) тяжелого оборудования в задней части кузова-фургона с правой стороны смонтирован кран-укосина грузоподъемностью 200 кг, оснащенный цепной талью. Также добавляет уникальности комплект пневматического оборудования «Эльбрус», который предназначен для подъема техники при ее ремонте.

В мастерской имеется электрооборудование, которое включает в себя силовую цепь трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 380 В, цепь однофазного переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В и цепь постоянного тока напряжением 24 В.

В мастерской имеется заточной станок с вытяжкой, инверторный источник питания для электродуговой сварки и наплавки DC250.33, настольно-сверлильный станок, зарядно-разрядное устройство ЗР-1,5-20А-60В и аддитивное оборудование – принтер 3D-печати модели «Муромец Р200». Именно в этой мастерской впервые начали использовать современные 3D-технологии, которые позволяют изготавливать огромное количество различных деталей из резины и пластика, не дожидаясь их привоза с тыла.

Также в последние годы просматривается тенденция использовать для размещения технологического оборудования подвижных мастерских не только кузова-фургоны, но и контейнеры. Это позволяет, в случае необхо-

димости, снять контейнер с машины и освободить шасси для выполнения других перевозок. Контейнеры должны быть выполнены таким образом, чтобы не зависеть от вида шасси. Транспортное средство, перевозящее контейнер, должно быть оборудовано механизмом для проведения его демонтажа (монтажа) [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что подвижные мастерские представляют собой специализированные автомобили, оснащённые всем необходимым для проведения диагностики, технического обслуживания и ремонта различной техники в полевых условиях. Основными направлениями их развития можно выделить внедрение модульной компоновки, аддитивных технологий, установку крана-манипулятора, а также использование новейшего инструмента и оборудования для диагностики и ремонта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Тарасенко, П. Н.** Подвижные ремонтные мастерские / П. Н. Тарасенко. – Минск : БНТУ, 2013. – 143 с.

2 **Петров, А. А.** Подвижные ремонтные мастерские: тенденции развития / А. А. Петров, А. Ю. Шенбергер, Е. В. Щеглов // Специальная техника и технологии транспорта. – 2021. – № 11. – С. 126–135.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 624.042.42

*Е. Д. СТРОЕВ (САМ-21)*

Научный руководитель – ст. преп. *М. В. БЕСПАЛОВА*

### **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СНЕГОВОЙ НАГРУЗКИ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Рассматривается актуальная проблема воздействия климатических факторов на строительные конструкции в условиях учащения экстремальных погодных явлений. Особое внимание уделяется анализу снеговых нагрузок, их влиянию на надежность и долговечность зданий в Беларуси. Проанализированы изменения в нормативной базе в связи с расчетом снеговой нагрузки. Предложены меры по снижению рисков.

Современные изменения климатических условий, сопровождающиеся увеличением частоты экстремальных погодных явлений, делают изучение воздействия природных факторов на строительные конструкции одной из наиболее актуальных проблем в области строительной науки и практики.

Особую значимость приобретает анализ комплексного влияния снеговых, ветровых и температурных нагрузок, которые в совокупности определяют надежность и долговечность зданий и сооружений.

Изменение климатических условий ведет к увеличению случаев экстремальных снегопадов, к росту ветровой активности и появлению новых ветровых режимов, к усилению перепадов температур.

Беларусь характеризуется умеренно-континентальным климатом с устойчивым снежным покровом в зимний период. Однако в последние десятилетия отмечается увеличение частоты и интенсивности экстремальных снегопадов. Такой переизбыток снега приводит к перегрузке кровель (особенно плоских), деформации стропильных систем, образованию прогибов конструкций покрытий, образованию снеговых мешков у парапетов и на перепадах высот, повреждению водосточных систем из-за наледи. В последнее десятилетие увеличилась частота аварийных ситуаций, связанных со снеговой нагрузкой, наприме 2018 год – произошел обрыв и обрушение части мягкой кровли крытого ледового катка на пересечении улиц Речицкое шоссе и Косарева в Гомеле; 2021 год – деформации покрытия складов в Витебске; 2023 год – обрушение стропильной крыши жилого дома в Буда-Кошелево; 2025 год – аномальный апрельский снегопад в Могилевской области стал причиной повреждения 43 кровель зданий и сооружений.

С 25 мая 2025 года введены новые нормы, регламентирующие порядок определения снеговых нагрузок при проектировании зданий и сооружений СН 2.01.04-2025 [1] взамен СН 2.01.04-2019 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки» [2]. Проанализируем изменения.

В СН 2.01.04-2025 представлена обновленная карта снеговых районов Республики Беларусь с учетом высотного положения местности и повторяемости снеговой нагрузки (период 50 лет). А также детализированы поправочные коэффициенты для разных типов кровельных конструкций, четко прописаны модели скопления снега в зонах возможного образования снеговых мешков (включая локальное скопление у парапетов, надстроек и снегозадерживающих устройств). Что не маловажно, учтены экстремальные нагрузки, охватывающие маловероятные, но критически опасные снегопады. Однако данный документ не учитывает ударные воздействия от снеговой нагрузки в результате падения массы снега с покрытий, примыкающих к ним зданий, и вследствие образования наледей.

Снеговые нагрузки на покрытие  $s$ ,  $\text{kH/m}^2$ , в соответствии с СН 2.01.04-2025, определяют

$$s = \mu_i C_e C_t s_k, \quad (1)$$

где  $\mu_i$  – коэффициент формы снеговой нагрузки на покрытие, с помощью которого выполняют переход от снеговой нагрузки на грунт к снеговой

нагрузке на покрытие с учетом распределения, – учитывает форму конструкции крыши, которая способствует существенному увеличению снеговой нагрузки по сравнению с плоским покрытием;  $C_e$  – коэффициент экспозиции – учитывает топографические условия местности (не защищенная от ветра, обычная, защищенная) и геометрические размеры здания;  $C_t$  – температурный коэффициент – учитывает уменьшение снеговых нагрузок на покрытия (из-за таяния снега) с повышенной теплопередачей (более  $1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ) и увеличение для «холодных» чердаков (в последней редакции введено впервые);  $s_k$  – характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт для конкретной местности (зависит от абсолютных высотных отметок).

Был выполнен сравнительный анализ расчетов снеговой нагрузки по СН 2.01.04-2025 и СН 2.01.04-2019 для Гомеля (тип снегового подрайона 1в), который показал отличие значений снеговой нагрузки на двускатное покрытие неотапливаемых зданий и конструкций на открытом воздухе, а также неотапливаемых теплиц до 22 % в сторону увеличения по СН 2.01.04-2025. Для остальных случаев снеговая нагрузка на покрытие отличалась незначительно.

Нагрузка от снега на кровли отапливаемых сооружений существенно (в 3–4 раза) ниже по сравнению с неотапливаемыми зданиями благодаря эффекту таяния снежного покрова. Это обусловлено теплопотерями через ограждающие конструкции. Для оптимизации теплового режима и дальнейшего снижения снеговой нагрузки требуется:

- повышение теплоизоляционных характеристик кровельных конструкций;
- увеличение общего термического сопротивления ограждающих элементов;
- применение энергоэффективных строительных решений.

Такие меры позволяют минимизировать нерациональные теплопотери через покрытие, одновременно снижая снеговую нагрузку за счет более равномерного таяния снега. Данные изменения в нормативных документах позволяют более точно оценивать снеговое воздействие на сооружения с учетом современных климатических реалий и конструктивных особенностей зданий.

Кровельные конструкции в холодный период года испытывают комплексное негативное воздействие. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений позволяет предотвратить до 80 % аварийных ситуаций, связанных с зимней эксплуатацией кровель. Цели мониторинга технического состояния кровель в зимний период:

- контроль снеговой нагрузки на покрытие и своевременное выявление критических значений;
- предупреждение деформаций несущих конструкций;
- обнаружение зон образования наледи, сосулек, снеговых наносов.

Зонами особого внимания при визуальном и инструментальном обследовании являются стыки и примыкания, парапетные зоны, так как именно эти места являются зонами снеговых мешков. Современные нормативные изменения и

внедрение систем мониторинга позволяют значительно повысить безопасность зданий в зимний период. Однако для полного решения проблемы необходимо:

1 Дальнейшее совершенствование нормативной базы для расчета снеговой нагрузки с учетом актуальных метеоданных и опыта эксплуатации зданий.

2 Развитие методов прогнозирования экстремальных климатических нагрузок.

3 Внедрение современных технологий контроля за состоянием конструкций покрытий.

Применение комплексного подхода к проектированию и эксплуатации зданий с учетом климатических изменений позволит минимизировать риски аварийных ситуаций и обеспечить долговечность строительных конструкций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СН 2.01.04-2025. Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки. – Взамен СН 2.01.04-2019 ; введ. 03.02.2025. – Минск : М-во archit. и стр-ва РБ, 2025. – 19 с.

2 СН 2.01.04-2019. Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки. – Взамен ТКП EN 1991-1-3-2009 (02250) ; отмен. в связи с введением СН 2.01.04-2025. – Минск : М-во archit. и стр-ва РБ, 2019. – 43 с.

Получено 12.06.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 336.1

*С. Д. СУГАКО, В. А. ЕРМАК (ГБ-11)*

Научный руководитель – ст. преп. *А. В. МИТРЕНКОВА*

## **ПСИХОЛОГИЯ И ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ НА РАЗЛИЧНЫХ РЫНКАХ**

Рассмотрено, как психология потребителя влияет на маркетинг, а также способы выявления и предсказания потребностей клиентов.

Психология потребителя – это область, изучающая поведение людей в процессе покупки товаров и услуг. Понимание психологических аспектов потребления является ключевым элементом успешной разработки маркетинговых стратегий. Психология потребителя помогает понять, что на выбор влияют различные факторы: потребности и желания, опыт и предпочтения, реклама, социальный статус. Это позволяет компаниям создавать

продукты и выбирать маркетинговые стратегии, которые будут привлекать больше клиентов.

**Психология потребителя: основные аспекты.** Психология потребителя охватывает множество факторов, влияющих на выбор и поведение покупателей. К ним относятся:

#### 1 Мотивы.

Потребители принимают решения на основе различных мотивов, включая эмоциональные, социальные и функциональные. Отличительным признаком, характеризующим мотив, служит его целенаправленность. Для того чтобы действия потребителей были целенаправленными, они должны четко осознавать, в чем именно они нуждаются и чего им не хватает. Именно поэтому специалисты в области маркетинга, изучая мотивацию и побуждения, вызывающие потребительскую активность и в определенной степени предопределяющие ее направленность, пытаются найти ответы на вопросы относительно того, почему совершается та или иная покупка, чем покупатели руководствуются при выборе товара, какие потребности они пытаются удовлетворить, что именно заставляет их поступать так, а не иначе.

#### 2 Восприятие.

То, как потребитель воспринимает продукт или бренд, значительно влияет на его решение о покупке. Потребители будут выборочно воспринимать маркетинговые стимулы, потому что каждый человек уникален с точки зрения своих потребностей, взглядов, опыта и личных качеств. Избирательное восприятие означает, что разные люди могут по-разному воспринимать один и тот же продукт или рекламный пакет.

#### 3 Убеждения и установки.

Сформированные убеждения о продукте могут как способствовать, так и препятствовать его покупке. Убеждения потребителей состоят из их субъективных мнений и представлений о продукте или услуге. Эти убеждения могут быть основаны на личном опыте, информации от других людей или маркетинговых сообщениях. Убеждения могут быть как положительными (например, убеждение в высоком качестве продукта), так и отрицательными (например, предположение о ненадежности бренда).

#### 4 Социальное влияние.

Окружение, включая друзей, семью и общество в целом, играет важную роль в формировании потребительских предпочтений. Ближайшее окружение человека – один из основных параметров влияния, который принимает во внимание потребитель при покупке. Мнение друзей, семьи, коллег – это то, на что он опирается при выборе.

Например, если он совершает покупку впервые, то узнать о цене, качестве товара, месте продажи он захочет, скорее, у окружающих его людей, близких знакомых и т. д. В этом контексте важна и роль в социуме, которая определяется ожидаемыми действиями индивида на основе его статуса.

Один и тот же человек может выступать как отец, муж, руководитель. При этом и его покупательские действия будут отличаться в разных ситуациях.

Также влияние оказывают и личностные факторы. Здесь обычно подразумевается семейное положение, возраст, уровень доходов, стиль жизни, характер и личные качества. От этих показателей зависят многие нужды и потребности. Учитывая эти характеристики, многие маркетологи разрабатывают свои классификации образов жизни конкретных потребителей и выстраивают с помощью них маркетинговые стратегии.

#### **Виды потребителей:**

**Инноваторы (14 %).**

Потребители, которые предпочитают новые товары или товары, обладающие новыми атрибутами. Эти потребители покупают товары в начале их жизненного цикла или товары, ранее неизвестные; высоко ценят свой выбор. Они покупают что-либо, чтобы подчеркнуть статусность, увеличить свою значимость в глазах окружения. Такие люди выбирают Bentley не из-за того, что эта машина им нравится. Просто она подразумевает определённый статус.

**Модники (7,8 %).**

Потребители, предпочитающие новые, но некоторыми уже употребляемые товары. Модным считают новое, рекламируемое. При потреблении ресурсов, которые используют все, считают себя яркими. Для этих людей важно чувство «правильности». Легко поддаются на рекламные акции, актуализирующие эти потребности. Редко экспериментируют, предпочитают готовые, но «свежие» варианты. К покупке их может подтолкнуть удачная упаковка, новизна и оригинальность в незначительных деталях. Развито самовыражение через товар. Покупатели, которые стремятся подчеркнуть свою индивидуальность. Они выбирают всё необычное. Например, не новую сумку Birkin, а винтажную сумку с вышивкой 1920 года, купленную на рынке.

**Традиционалисты (25,2 %).**

Потребители, предпочитающие надежное, проверенное, вечное. Избегают новинок. Решаясь сделать какую-либо покупку, опираются на свой прошлый опыт, мнение авторитетных для них людей. Приобретают товары в соответствии со степенью их необходимости. Отдают предпочтение полезности, функциональности, надежности товара. Покупают тот товар, в качестве и свойствах которого уверены. «Традиционалист» верен «классике», традициям потребления общества. Такие люди покупают товары масс-маркета. Если нужно будет выбрать автомобиль, это будет Toyota, Kia и даже Lada.

**Консерваторы (34,1 %).**

Потребители, «застрявшие» на тенденции, которая обеспечила успешное социальное поведение, и, в связи с этим, отрицающие нововведения. Не склонны покупать новые, не опробованные товары. Если традиционалисты предпочитают «классику», принятые в обществе нормы потребления, то

консерваторы следуют созданным ими же самими, собственным традициям. Они спокойны, не всегда довольны своим выбором, но находят причины, оправдывающие это. Для консерваторов важный критерий товара – практичность, функциональность, долговечность. Люди этого типа слабо реагируют на массовую рекламу, воздействие по месту покупки, но подвержены влиянию статей о товаре. Это покупатели, которые тратят деньги реже всего. Они редко готовы обновить гардероб, технику или ремонт в квартире. Только когда в этом есть острая необходимость.

Индивидуалисты (17,4 %).

Потребители, предпочитающие индивидуальный стиль, приемлемый для одного человека или специфической группы потребителей. Предпочтения «оригинала» часто не вписываются в общепринятые стандарты. Иногда являются неадекватными предпочтениям, принятыми в социуме.

Ситуативисты (14,7 %).

Индивиды, не имеющие стойких предпочтений. Их потребление определяется главным образом ситуативными факторами: эндогенными (настроением, желаниями, актуальными потребностями) и экзогенными (поведением ближайшего окружения, продавца, местом и временем покупки). Для «ситуативиста» характерен широкий диапазон предпочтений, его предпочтения слабо сформированные, адекватные вкусам большинства.

«Равнодушные» (2,9 %).

Потребители, либо не имеющие товарных предпочтений, либо их предпочтения совершенно слабы. «Равнодушный» при выборе товара полагается на предпочтения ближайшего окружения.

**Далее рассмотрим основные поведенческие разновидности.**

**Сложное поведение.** Наблюдается в случаях, когда в пределах одной категории товара предлагается большой выбор. В качестве примера можно привести покупку смартфона. Техника – не самая дешевая категория продукции, поэтому для покупателя важно оценить приобретение до мельчайших деталей. Он оценивает свойства, анализирует возможности и технические характеристики, поэтому главная задача продавца – это предоставить наиболее полную информацию.

**Неуверенное поведение.** Возникает в ситуациях, когда на ограниченное предложение есть большой спрос, но при этом и огромный риск. Зачастую при выборе человек опирается на собственные вкусовые предпочтения, которые не всегда четко коррелируют с полезностью. В основном это категория товаров для самореализации. Задача, которая стоит перед продавцом в этом случае, – убедить клиента в правильности приобретения.

**Привычное поведение.** Характерно для потребителей, когда они покупают знакомые, как правило, недорогие продукты. У разных производителей они не сильно отличаются, поэтому не оцениваются свойства или другие характеристики. Скорее, покупка совершается из-за постоянной

привычки приобретать именно этот продукт. Задача продавца – привлечь внимание, например, при помощи стимулирующих акций, скидок, бонусов, а также создания яркого логотипа.

**Поисковое поведение.** Возникает, когда на рынке представлена широкая линейка производителей и продукции нужной категории. У клиента возникает желание попробовать все, что предлагается, поэтому он часто меняет разные марки. Главная задача продавца – правильная расстановка акцентов для стимулирования покупателей на фиксирование бренда в памяти, а также создание акций и выгодных предложений [1].

### **Влияние психологии на маркетинговые стратегии.**

Психология потребителя в маркетинге нужна, чтобы правильно позиционировать товар или услугу, заинтересовать, склонить людей к покупке. Знание психологии потребителя позволяет компаниям разрабатывать более эффективные маркетинговые стратегии. Основные направления:

- сегментация рынка;
- понимание различных психологических профилей – позволяет сегментировать рынок и нацеливаться на конкретные группы потребителей;
- создание ценностного предложения;
- учет потребностей и желаний целевой аудитории – помогает формировать уникальное ценностное предложение;
- брендинг;
- эффективный брендинг – основывается на понимании восприятия и ассоциаций, связанных с продуктом;
- эмоциональный маркетинг.

Использование эмоциональных триггеров в рекламе может значительно повысить вовлеченность потребителей. С их помощью маркетологам удаётся подтолкнуть людей совершить нужное действие: сделать заказ, записаться на вебинар или оставить свой контакт. Основные триггеры:

1 Дефицит предложения. Ощущение дефицита стимулирует людей совершить действие, так как они стремятся получить товар или услугу, которые ограничены в количестве или времени. Такой триггер используют даже на маркетплейсах (например, Wildberries – выделенные надписи типа «осталось 10 штук!»). Такая функция подталкивает людей быстрее заказать товар, пока он не закончился.

2 Ограничение по времени. Ограничение времени создает чувство срочности и мотивирует совершить покупку или действие прямо сейчас. Скорее всего, вы хотя бы раз видели на сайте таймер с обратным отсчётом и надпись «До окончания действия скидки осталось 2 часа».

3 Эксклюзивность продукта. Часть покупателей, например инноваторы, хотят купить уникальные и эксклюзивные продукты, которые подчерки-

вают их индивидуальность и статус. Компании могут поддерживать этот триггер, предлагая лимитированные коллекции или VIP-программы.

**Реальные отзывы.** Покупатели склонны доверять отзывам других людей, так они могут получить реальную информацию о продукте или услуге. Именно поэтому важно, чтобы о компании везде были отзывы: на сайте, в соцсетях, на Яндекс Картах и специализированных сайтах вроде startpack.ru или otzyvmarketing.ru.

**Авторитет.** Потребители часто ориентируются на мнение экспертов. Например, если блогер-предприниматель рекламирует программу для бизнеса, которую использует сам, это вызывает доверие. Люди видят опытного предпринимателя, который пользуется CRM-системой и это помогает ему развивать компанию. Поэтому они думают, что тоже могут попробовать решить свои проблемы в бизнесе с помощью CRM и переходят по ссылке, которой поделился блогер.

**Гарантии.** Психологический триггер «гарантии» дает людям уверенность в том, что они точно получат результат: освоят новую профессию или отправятся в путешествие. Для этого компании гарантируют вернуть деньги, если что-то их не устроит, чем и убеждают клиентов, что сделка безопасна.

**Интрига.** Создание интриги и тайны вокруг продукта может привлечь внимание и вызвать интерес у большого количества людей. Например, сейчас такой триггер используют в соцсетях: чтобы человек узнал о новом методе раскрутки аккаунта, нужно посмотреть видео. В конце ролика нужно перейти в закреплённые сторис, в которых будет немного информации о новом методе и ссылка на вебинар. На вебинаре спикер подробнее расскажет о методе, а заодно начнёт продавать свой продукт.

**Жадность.** Психологический триггер основан на желании людей получить максимальную пользу или выгоду от покупки. Различные скидки, акции, бонусы или подарки стимулируют потребителя сделать покупку, хотя это не всегда бывает выгодно [2].

Выявление потребностей клиентов – это важный этап в разработке маркетинговой стратегии. Вот несколько способов:

- опросы и анкетирование: прямой способ получить информацию о предпочтениях и ожиданиях клиентов;
- фокус-группы: групповые обсуждения позволяют глубже понять мнения и чувства потребителей по отношению к продукту;
- анализ поведения: изучение поведения клиентов на сайте или в магазине помогает выявить их предпочтения и интересы;
- социальные сети: мониторинг обсуждений и отзывов в социальных сетях позволяет выявить актуальные тренды и потребности.

Предсказание потребностей клиентов – это более сложный процесс, требующий анализа данных и использования различных методов:

- анализ больших данных: использование алгоритмов машинного обучения для анализа больших объемов данных о покупках и поведении клиентов;
- профилирование клиентов: создание детализированных профилей на основе демографической информации, истории покупок и предпочтений;
- тренды и прогнозы: анализ текущих трендов в отрасли и предсказание будущих изменений в поведении потребителей.
- кросс-продажи и upselling: использование данных о предыдущих покупках для предложения дополнительных товаров или услуг, соответствующих интересам клиента. Примеры успешных маркетинговых кампаний, ориентированных на потребительские предпочтения:

Coca-Cola: кампания с именами на бутылках, которая стимулировала личную идентификацию и увеличила продажи.

Nike: персонализированные кроссовки, которые позволяют клиентам создавать дизайн по своему вкусу, что увеличивает вовлеченность и лояльность.

Spotify: персонализированные плейлисты, основанные на предпочтениях пользователей, создают уникальный опыт и удерживают клиентов на платформе.

Примеры воздействия маркетинга на потребительское поведение:

- Apple: использует минималистичный дизайн и акцент на инновации, создавая ощущение премиальности и эксклюзивности;
- Red Bull: создает ассоциации с активным образом жизни и экстримом, что привлекает молодежь и любителей спорта;
- Amazon: акцентирует внимание на удобстве и скорости доставки, что стимулирует повторные покупки и лояльность клиентов.

Психология потребителя играет ключевую роль в формировании эффективных маркетинговых стратегий. Понимание мотивов, восприятия и социальных влияний позволяет компаниям более точно выявлять и предсказывать потребности клиентов. Используя разнообразные методы исследования и анализа данных, компании могут не только удовлетворять текущие запросы потребителей, но и предвосхищать их будущие желания, что в свою очередь способствует повышению конкурентоспособности на рынке [3].

Знание психологии взаимосвязи человека с миром вещей, умелое управление ими с помощью рекламы, правильный выбор методов продаж и методов ценообразования ещё нуждаются в дальнейшем глубоком осмыслении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Токарева, А. М. Взаимосвязь психологии и экономики. Экономическая психология / А. М. Токарева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2015. – № 10. –

URL: <http://economyandbusiness.ru/vzaimosvyaz-psiologii-i-ekonomiki-ekonomicheskaya-psiologiya> (дата обращения: 10.04.2025).

2 **Никитин, А. А.** Экономическая психология / А. А. Никитин. – Пермь : Перм. гос. ун-т, 2012. – 130 с.

3 **Кормина, О. И.** Моделирование поведения потребителей : электр. учеб. пособие / О. И. Кормина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 181 с.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 330.322.21

*Т. В. ТИМОШЕНКО* (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА БАЗЕ РАЗВИТИЯ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

Рассматриваются особенности функционирования железной дороги Республики Беларусь и современные проблемы инвестиционной деятельности, также предлагаются пути повышения эффективности функционирования на основе развития и совершенствования подходов к управлению инвестициями. Аргументируется необходимость планирования и внедрения механизмов оценки инвестиционной привлекательности и рисков. Особое внимание уделяется цифровизации управления инвестициями на железной дороге.

Государственное объединение «Белорусская железная дорога» является грузовым и пассажирским перевозчиком на железнодорожном транспорте общего пользования на территории Республики Беларусь и выполняет весь комплекс услуг по организации перевозок грузов и пассажиров, осуществляет важную социально-экономическую роль в коммуникации граждан и их передвижении с обеспечением безопасности и качественного обслуживания пассажиров на вокзалах и в поездах.

В современных условиях развития экономики и технологического прогресса повышение эффективности функционирования железнодорожного транспорта является ключевой стратегической задачей. Одним из главных инструментов достижения данной задачи является развитие подходов управления инвестиционной деятельностью [1].

Инвестиционная деятельность на железнодорожном транспорте направлена на обновление инфраструктуры, модернизацию подвижного состава,

внедрение инвестиционных технологий и повышение уровня безопасности и комфорта перевозимых грузов и пассажиров. Эффективное управление инвестициями позволит упорядочить распределение ресурсов, минимизирует появления рисков и позволит повысить отдачу от вложенных средств.

Развитие железнодорожного транспорта невозможно без инвестиционных вложений, направляющихся:

- на строительство, реконструкцию и модернизацию железнодорожных линий, станций и мостов;
- обновление и технологическое перевооружение подвижного состава;
- внедрение системы автоматизации управления движения и обеспечения безопасности.

С сущностью слова «инвестиции» ознакомлен почти каждый человек в нашей стране. Такой феномен связан с достаточно высокой потребностью людей в инвестировании и получением на этом дополнительного дохода. Инвестиции – это вложение денежных средств или других активов для получения прибыли или сохранения капитала. На сегодня состояние инвестиционной деятельности на железной дороге характеризуется наличием ряда проблем [2, с. 146]:

- ограниченность бюджетных средств и необходимость привлечения внешнего капитала;
- высокая стоимость инфраструктурных проектов;
- неравномерное распределение инвестиций между регионами;
- недостаточный уровень цифровизации и автоматизации инвестиционного планирования.

Эффективное использование инвестиций позволяет снизить эксплуатационные расходы, повышает надежность транспортной системы, а также предоставляет возможности более качественного обслуживания клиентов. Однако на сегодняшний момент инвестиционная деятельность связана с высокой степенью рисков и неопределенности, которые связаны с экономическими, техническими, политическими и организационными факторами. Вследствие этого возникает необходимость совершенствования методов и инструментов управления инвестициями. Современные подходы к управлению инвестиционной деятельностью включают в себя:

1 Комплексное стратегическое планирование. Стратегическое планирование инвестиционной деятельности направлено на разработку долгосрочной программы развития железнодорожного транспорта, связано с анализом текущего состояния инфраструктуры, прогнозом спроса на перевозки, экономическими показателями и с предпочтением государственной политики. С помощью такого планирования определяются ключевые направления инвестиций, показатели эффективности и источники финансирования. Этапы стратегического планирования представлены на рисунке 1.

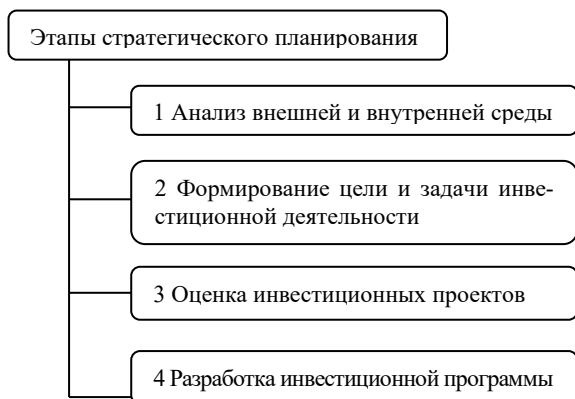


Рисунок 1 – Этапы стратегического планирования

Анализ внешней и внутренней среды. Данный анализ позволит всесторонне рассмотреть факторы, которые влияют на инвестиционную деятельность. Целью этого этапа является выявление слабых и сильных сторон, а также возможностей и угроз, которые могут возникнуть при формировании стратегии.

Формирование целей и задач инвестиционной деятельности. На данном этапе формируются цели, которые должны быть конкретными и достижимыми.

Оценка инвестиционных проектов. На этом этапе анализа проводится комплексная оценка каждого инвестиционного проекта с целью определения его экономической эффективности.

Разработка инвестиционной программы. Окончательный этап, на котором конкретно разрабатывается инвестиционная программа на основе оценки инвестиционных проектов.

2 Внедрение информационных технологий. Использование соответствующих технологий позволит автоматизировать процессы планирования, мониторинга и контроля инвестиционных проектов, позволит повысить качество принятия решений, направленных на управленческую деятельность. Преимущества использования информационных технологий в инвестиционной деятельности:

- автоматизация процессов, с помощью нее сократятся время и затраты на подготовку и обработку информации;
- повышение точности данных, позволит снизить ошибки при вводе информации;
- улучшение аналитики, использование современных инструментов для прогнозирования, моделирования и оценки рисков;

– ускоренная коммуникация, которая позволит с помощью использования сетевых инструментов взаимодействовать участникам инвестиционного процесса.

Основные технологии, направленные на инвестиционную деятельность:

– ERP-системы и специализированные инвестиционные платформы. Интегрированные системы управления предприятием (ERP) включают модули для учета инвестиций, управления проектами и финансовым планированием. Они обеспечивают централизованный контроль и прозрачность всех инвестиционных процессов;

– электронный документооборот и системы управления проектами. Обеспечивают автоматизацию документооборота, контроль сроков и бюджета, автоматическую подготовку отчетности, что важно для контроля за реализацией инвестиционных проектов;

– аналитика больших данных и искусственный интеллект. Современные технологии позволяют собирать и анализировать огромные объемы информации о рынках, компаниях и проектах. Искусственный интеллект применяется для автоматической оценки рисков, автоматизированного мониторинга и прогнозирования развития ситуации.

3 Мониторинг и управление рисками. Для более эффективной работы следует всегда мониторить выполнение плана инвестиционных проектов и оценивать риски, которые позволяют своевременно выявлять отклонения от плана и разработать мероприятия по их реализации.

4 Внедрение инноваций и устойчивого развития. На сегодня современные инвестиции направлены на внедрение инновационных технологий – цифровизация процессов, автоматизация управления движением, использование более энергоэффективного подвижного состава. Постоянное развитие предполагает снижение негативного воздействия, направленного на окружающую среду и повышение социальной ответственности [3].

Следует также рассмотреть практические аспекты повышения эффективности, которые представлены на рисунке 2.

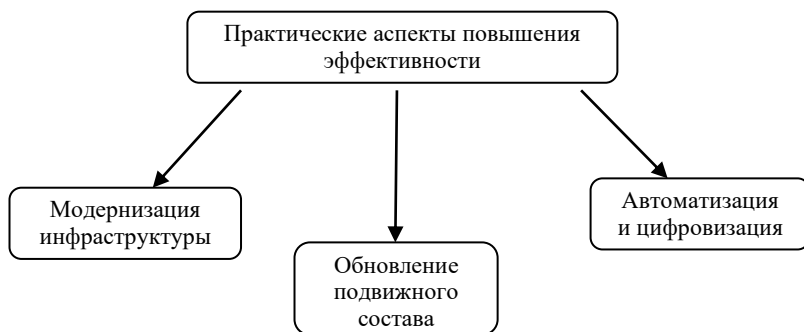


Рисунок 2 – Практические аспекты повышения эффективности

Модернизация инфраструктуры. Особое внимание следует уделить реконструкции уже существующих железнодорожных линий, строительству новых маршрутов, обновлению технологических средств управления движением, все это способствует увеличению пропускной способности и снижению времени перевозок. Также нужно использовать более современные материалы и технологии, которые повысят надежность и долговечность инфраструктуры.

Обновление подвижного состава. Закупка новых и современных локомотивов и вагонов с наличием улучшенных технологических способностей, которые оснащены системой автоматического управления и безопасностью, способствует повышению скорости, а, следовательно, уменьшению времени, затраченного на перевозку, повышению комфорта, снижению эксплуатационных расходов и выбросов в экологическую среду.

Автоматизация и цифровизация. Внедрение автоматизированной системы управления движением, цифровых платформ, обеспечивающих планирование перевозок и соблюдение контроля, позволяющих следить за состоянием подвижного состава. Данные системы позволят повысить оперативность и точность управления, понизят риски аварий и происшествий, возникающих на дороге, а также оптимизировать использование ресурсов.

Повышение эффективности функционирования железнодорожного транспорта невозможно представить без системного и комплексного подхода к управлению инвестиционной деятельностью. Развитие стратегического планирования, внедрение современных информационных технологий и эффективный мониторинг проектов создают условия для устойчивого развития отрасли. В целом следует отметить, что инвестиции в модернизацию инфраструктуры, обновление подвижного состава и цифровизация процессов позволяют обеспечить конкурентоспособность железнодорожного транспорта, повысить качество услуг и безопасность перевозок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Быстрее, чище, экологичнее: что ждет мировые железные дороги в будущем // Ведомости. Экология. – URL: [https://www.vedomosti.ru/ecology/science\\_and\\_technology/](https://www.vedomosti.ru/ecology/science_and_technology/) (дата обращения: 10.05.2025).

2 **Нерсиян, А. А.** Исследование внедрения информационных технологий в инвестиционную деятельность / А. А. Нерсиян // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2019. – № 2. – С. 145–152.

3 Инвестиционный аудит. – URL: <https://esfccompany.com/projects/konsalting/investitsionnyy-audit-investment-audit/> (дата обращения: 10.05.2025).

4 **Полякова, Е. В.** Экономическая эффективность инвестирования на железнодорожном транспорте / Е. В. Полякова // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – Вып. 2, ч. 1. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2011. – С. 253–257.

Получено 25.05.2025

УДК 658.7

*Д. А. ТИТОВЕЦ* (ГБ-41)

Научный руководитель – магистр экон. наук, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА БАЗЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ**

Актуальность темы оптимизации работы дорожно-строительных организаций обусловлена несколькими факторами. Во-первых, растущие требования к качеству и срокам выполнения работ требуют внедрения новых технологий и методов управления. Во-вторых, экономическая ситуация в стране требует снижения затрат и повышения эффективности использования ресурсов. В-третьих, устойчивое развитие и экологические аспекты дорожного строительства становятся все более важными, что также требует оптимизации процессов. В данной статье рассматриваются современные подходы к управлению ресурсами, а также проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются дорожно-строительные организации.

В условиях стремительного развития инфраструктуры и увеличения объемов дорожного строительства в Республике Беларусь оптимизация работы дорожно-строительных организаций становится неотъемлемой частью успешной реализации государственных и частных проектов. Эффективное управление материально-техническими ресурсами, включая материалы, оборудование и технологии, является основой для достижения высоких результатов в этой области.

Специфические особенности дорожно-строительного производства оказывают влияние на выбор стратегии строительной организации, производства и реализации продукции, а также выбор методов управления материально-техническими ресурсами. К особенностям строительства можно отнести:

- нестационарность, временный характер, неоднотипность строительного производства и характера конечной продукции. Продукция строительной отрасли является предметом длительного пользования и служит обществу десятки лет;

- технологическую взаимосвязь всех операций, входящих в состав дорожно-строительного процесса. Технология строительного производства требует строгой последовательности в выполнении отдельных его процессов: завершение одного рабочего процесса предшествует началу другого;

- неустойчивость соотношения строительно-монтажных работ по их сложности и видам в течение месяца, что затрудняет расчет численного и профессионально-квалифицированного состава рабочих;

– участие различных организаций в производстве конечной строительной продукции. В строительстве объектов одновременно участвуют несколько строительно-монтажных организаций (генеральный подрядчик, подрядчик, субподрядчики), создающие отдельные элементы здания;

– роль климата и местных условий в строительных работах. Условия строительства во многом определяются сейсмическими условиями, рельефом местности, геологическим строением грунта, наличием грунтовых вод, способом доставки на строительную площадку конструкций и материалов.

Анализируя особенности дорожно-строительного комплекса, можно сделать вывод, что участникам производства необходимо учитывать бесчисленное количество факторов, влияющих на процесс, при формировании стратегии управления материально-технологическими ресурсами. Материально-технические ресурсы включают в себя все виды материалов, оборудования и технологий, необходимые для выполнения строительных работ. К ним относятся:

1 Строительные материалы (древесина, металлы, цемент, бетон, кирпич, песок, строительные растворы для каменных кладок и различных штукатурок, лакокрасочные материалы и природные камни) [4].

2 Специальная техника (экскаваторы, бульдозеры, грейдеры и др.).

3 Инструменты и оборудование для выполнения различных операций.

Эффективное управление этими ресурсами позволяет сократить затраты, повысить качество и ускорить сроки выполнения работ. Важно отметить, что правильное планирование и учет материально-технических ресурсов могут значительно снизить риск задержек и перерасходов. Несмотря на важность материально-технических ресурсов, многие дорожно-строительные организации сталкиваются с рядом проблем в их управлении:

1 Неэффективное планирование: часто организации не имеют четкого плана по закупке и распределению ресурсов, что приводит к дефициту или избытку материалов и к нерациональному использованию денежных средств.

2 Отсутствие автоматизации: многие компании продолжают использовать устаревшие методы учета и контроля материально-технических ресурсов, что снижает их эффективность и требует дополнительные затраты.

3 Недостаток квалифицированного персонала: специалисты по управлению ресурсами часто не обладают необходимыми знаниями и навыками для эффективного управления [3].

Современные тенденции, такие как внедрение цифровых инструментов, автоматизация процессов, открывают новые горизонты для дорожно-строительных компаний. Эти изменения не только сокращают временные и финансовые расходы, но также улучшают взаимодействие с клиентами и повышают общую прозрачность бизнес-процессов. Применение инновационных технологий и современных механизированных средств является ключом к ускорению выполнения строительных работ.

Для оптимизации работы дорожно-строительных организаций в Республике Беларусь необходимо внедрять современные подходы к управлению материально-технических ресурсов [5]:

1 Внедрение информационных технологий. Использование программного обеспечения для управления проектами и ресурсами может значительно повысить эффективность работы. Системы управления проектами (например, ERP-системы) позволяют автоматизировать процессы учета и контроля, обеспечить прозрачность в распределении ресурсов, упрощать взаимодействие между различными подразделениями. Снижение загруженности должностных лиц, в обязанности которых входят функции по управлению закупками, возможно с помощью централизации закупок.

2 Автоматизация процессов. Внедрение современных информационных технологий и программного обеспечения для автоматизации процессов управления ресурсами может значительно повысить эффективность работы. Это включает в себя:

- использование систем управления проектами, которые позволяют отслеживать прогресс и распределять ресурсы в реальном времени;
- применение программ для учета и контроля запасов, что помогает избежать дефицита или избытка материалов;
- внедрение технологий для мониторинга состояния техники и оборудования, что позволяет своевременно проводить техническое обслуживание и предотвращать поломки.

3 Обучение персонала. Квалифицированный персонал – залог успешного управления материально-техническими ресурсами. Организации должны инвестировать в обучение своих сотрудников, предоставляя им доступ к современным знаниям и технологиям. Для этого рекомендуется:

- актуализировать профессионально-квалификационную структуру подготовки кадров и содержание образовательных стандартов с учетом современных тенденций развития строительной отрасли;
- внедрить практику тесного взаимодействия организаций – заказчиков кадров и учреждений образования, в том числе за счет расширения их связей в целях развития кадрового и материально-технического потенциала образовательной среды;
- разработать комплекс мер, направленных на совершенствование организации производственной практики обучающихся в учреждениях образования, в том числе увеличение доли практического обучения и стажировок на производстве.

Также одним из путей усовершенствования управления материально-техническими ресурсами является оптимизация логистики. Задача логистического управления в такой ситуации – определить, какой из альтернативных вариантов наиболее выгоден с точки зрения издержек при одинаковых

условиях качества и времени поставки материалов [1]. Оптимизация логистических процессов включает:

1 Планирование поставок материалов с учетом сроков и объемов работ, что позволяет избежать задержек.

2 Использование современных транспортных средств для доставки, что снижает затраты на транспортировку.

3 Снижение времени простоя техники за счет оптимизации маршрутов, что увеличивает общую производительность [2].

В ряде дорожно-строительных организаций Республики Беларусь уже внедрены современные подходы к управлению материально-техническими ресурсами, что позволило достичь значительных результатов. Например, использование ERP-систем в одной из крупных компаний позволило сократить время на планирование закупок на 30 %, а также снизить затраты на хранение материалов.

Оптимизация работы дорожно-строительных организаций на базе совершенствования подходов к управлению материально-техническими ресурсами является важной задачей для Республики Беларусь. Внедрение современных технологий, оптимизация логистики и обучение персонала помогут значительно повысить эффективность работы отрасли, улучшить качество выполняемых работ и сократить сроки их выполнения. Это, в свою очередь, будет способствовать развитию инфраструктуры страны и повышению уровня жизни населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Оптимизация поставок материальных ресурсов в логистической системе строительства автомобильных дорог. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-postavok-materialnyh-resurov-v-logisticheskoy-sisteme-stroitelstva-avtomobilnyh-dorog/viewer> (дата обращения: 21.05.2025).

2 Организация и оптимизация логистики в строительстве – современные методы и подходы. – URL: <https://logistics.by/blog/organizacziya-i-optimizacziya-logistiki-v-stroitelstve-sovremennye-metody-i-podhody> (дата обращения: 21.05.2025).

3 Отчет о состоянии дорожного строительства. – URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/transport/ofi-tsialnye-publikatsii/1/index17391/> (дата обращения: 21.05.2025).

4 Экономические ресурсы Республики Беларусь и эффективность их использования. – URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=827776> (дата обращения: 21.05.2025).

5 Как будет развиваться строительный комплекс Республики Беларусь до 2035 года? – URL: <https://ibmedia.by/news/kak-budet-razvivatsya-stroitelnyj-kompleks-republiki-belarus-do-2035-goda/> (дата обращения: 21.05.2025).

Получено 31.05.2025

УДК 336.276

*Д. А. ТОЛМАЧ, А. А. ЗАГОРУЙКО (ГС-11)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАК ФАКТОР ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВЫЗОВОВ И УГРОЗ В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Государственный долг Республики Беларусь представляет собой важный экономический показатель, отражающий сумму обязательств государства перед кредиторами. Он включает в себя как внутренние, так и внешние долги, образующиеся в результате заимствований для финансирования дефицита бюджета, реализации социальных программ и инвестиций в инфраструктуру. Анализ государственного долга Беларуси позволяет оценить финансовую устойчивость страны, ее способность выполнять обязательства и поддерживать экономический рост. В последние годы Беларусь сталкивается с вызовами, связанными с увеличением долговой нагрузки, что требует разработки эффективных стратегий управления долгом. Важно учитывать влияние внешнеэкономической ситуации, валютных колебаний и внутренних экономических факторов на уровень государственного долга.

Государственный долг Республики Беларусь формируется из-за финансовых заимствований государства, которые предназначены для покрытия дефицита бюджета. Это общая сумма задолженности (включая проценты), которую страна должна как физическим, так и юридическим лицам-резидентам, зарубежным государствам, международным организациям и другим участникам международного права. Поскольку использование государственных кредитов является обычной практикой, это считается нормальным явлением в финансовой системе любого цивилизованного государства. Влияние государственного долга, особенно внешнего, на экономику страны зависит от его величины. Если госдолг превышает 50 % от валового внутреннего продукта (ВВП), а расходы на его обслуживание превышают 25 % валютных поступлений от экспорта, то такой долг считается слишком высоким и начинает угрожать экономической безопасности. Валовой внешний долг Республики Беларусь представляет собой сумму невыплаченных текущих и безусловных обязательств, которые требуют в будущем погашения основного долга и/или процентов. Этот долг является обязательством резидентов Республики Беларусь перед нерезидентами и имеет прямую связь с платежным балансом и международной инвестиционной позицией в части внешних долговых обязательств.

Для обеспечения международной сопоставимости валовой внешний долг рассчитывается в долларах США. На 1 января 2025 года валовой внешний

долг Республики Беларусь составляет 35,2 млрд долларов. Внешний долг сектора государственного управления (не включая обязательства других секторов под гарантии правительства) на ту же дату составил 16908,9 млн долларов, что составляет 48 % валового внешнего долга страны, и сократился за 2024 год на 38,4 млн долларов, или на 1,0 %. Внешний долг этого сектора в основном состоит из долгосрочных обязательств, среди которых преобладают кредиты и займы, привлеченные правительством, в размере 14,5 млн долларов. Внешние долговые обязательства центрального банка и других депозитных учреждений на 1 января 2025 года составили 4,3 млн долларов (12,1 % валового внешнего долга) и снизились за 2025 год на 1257,0 млн долларов, что соответствует уменьшению в 1,3 раза. Небольшое снижение выглядит странным, так как около половины государственного долга номинировано в российских рублях, а курс рубля по отношению к доллару упал на 13,4 % в прошлом году, что должно было привести к снижению госдолга примерно на 1 млрд долларов. Однако такого сокращения не произошло, вероятно, правительство осуществило новые заимствования примерно на такую же сумму.

Основная сумма внешнего долга банков составляет 114,7 млн долларов (2,7 % от внешних обязательств других депозитных организаций) и представлена обязательствами в виде кредитов и займов. На 1 января 2025 года внешний долг других секторов снизился на 399,7 млн долларов, что составляет 1,8 %, и достиг 11847,3 млн долларов (33,7 % от общего внешнего долга страны), в то время как внешний долг межфирменного кредитования увеличился на 79,1 млн долларов до 2153,7 млн долларов (6,1 % от общего внешнего долга страны). В общей структуре внешнего долга Республики Беларусь основную часть, 52 %, или 18284,9 млн долларов, составляют обязательства по привлеченным из-за границы кредитам и займам. Задолженность по торговым кредитам и авансам составляет 7504,2 млн долларов (21,3 %), обязательства по долговым ценным бумагам (в основном по еврооблигациям правительства Беларуси) – 2896 млн долларов (8,2 %), по долговым инструментам в составе прямых инвестиций – 2152,3 млн долларов (6,1 %), по счетам и депозитам – 2862,5 млн долларов (8,1 %). Обязательства Беларуси, не относящиеся к внешнему долгу, то есть, по сути, иностранные инвестиции в страну, увеличились в 2024 году на 0,9 миллиарда долларов и к 1 января составили 14,6 млрд долларов. Практически весь прирост обеспечили прямые инвестиции из-за границы в форме инструментов участия в капитале, величина которых достигла 14,55 млрд долларов. По-видимому, значительный вклад в это внесли банки с иностранным участием, которые увеличили свой капитал за счет прибыли, полученной в Беларуси.

Портфельные инвестиции нерезидентов в акции белорусских эмитентов выросли на 6,5 млн долларов – до 46,5 млн, а обязательства по производным финансовым инструментам упали примерно в 100 раз – до 0,2 млн долларов.

На обслуживание внешнего долга (без учета погашения торговых кредитов и краткосрочных обязательств депозитных организаций) в 2024 году было направлено 5,8 млрд долларов – на 0,9 млрд меньше, чем в 2023 году. Возможно, сыграли роль рефинансирование долга перед Россией, а также задержки с погашением еврооблигаций для некоторых инвесторов.

На погашение основного долга было потрачено 4,7 млрд долларов, а на проценты и другие выплаты – 1,1 млрд долларов. В 2023 году данные показатели составляли соответственно 5,3 млрд и 1,4 млрд долларов.

Чтобы не допускать негативного воздействия государственного долга на экономику, необходимо грамотно управлять им, контролировать процессы его формирования и погашения.

К методам рыночного регулирования государственного долга относятся:

- трансформация долга в облигации страны-должника (то есть переформление долга на вновь выпущенные облигации);
- конвертация государственного долга в акции национальных компаний, подлежащих приватизации;
- унификация долга, которая подразумевает уменьшение числа выпущенных займов путем их объединения и обмена на один новый займ;
- консолидация долга, заключающаяся в изменении, чаще всего, срока займа на более длительный, например преобразование краткосрочных облигаций в средне- и долгосрочные [5].

В настоящее время в мировой практике распространен способ снижения внешней задолженности путем различных конверсий. По программе конверсии инвестор меняет долговые требования на местную валюту по номиналу и инвестирует средства в проекты или в акции.

В 2025 году долговая нагрузка на белорусский бюджет ожидается значительной. На погашение государственного долга планируется направить около 10 млрд рублей, а на его обслуживание, то есть выплату процентов, – примерно 5 млрд рублей. Правительство планирует рефинансировать государственный долг как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В частности, в России запланировано привлечение средств в размере около 1 млрд рублей в эквиваленте. А на внутреннем рынке ожидается привлечение примерно 300 млн долларов. Часть государственного долга составляют средства, полученные для финансирования отдельных проектов в Беларуси, включая строительство атомной электростанции. Эти средства будут возвращены в бюджет предприятиями, и правительство ожидает поступления в размере 0,5 млрд долларов в 2025 году.

В 2025 году продолжится сотрудничество с Россией по интеграционным проектам в области импортозамещения. В рамках взаимодействия с Китаем планируется привлечь ресурсы для реализации проектов в китайско-белорусском индустриальном парке «Великий камень», включая инфраструктурные объекты. Большинство российских инвесторов, которые обла-

дают белорусскими еврооблигациями, попавшими под санкции западных стран, уже получили свои деньги. Для решения этой проблемы был создан специальный механизм: владельцы ценных бумаг переводят облигации на счета Министерства финансов, которое, в свою очередь, производит выплаты в белорусских рублях. Для обслуживания еврооблигаций, срок погашения которых ещё не истек, таких как «Беларусь-2026» и последующие, предполагается выпустить заменяющие облигации. В настоящее время Министерство финансов собирает заявки, и уже в декабре планируется первое замещение для этих ценных бумаг. Банк развития Республики Беларусь уже применяет аналогичный механизм для своих корпоративных облигаций.

Таким образом, источники средств для расчетов по государственному долгу в 2025 году составят примерно 4 миллиарда рублей из 15 млрд. Правительство намерено работать над рефинансированием около 75 % долга и привлечением новых заимствований в связи с ожидаемым дефицитом республиканского бюджета в 2025 году, который составит около 1,6 % от ВВП – 4,5 млрд рублей. Ожидается, что доходы бюджета достигнут примерно 45,5 млрд рублей, а расходы составят 50 млрд рублей. Для достижения этой цели необходимо активно привлекать инвестиционные ресурсы. Регулирование валового внешнего долга в Республике Беларусь осуществляется Национальным банком с помощью инструментов валютного и монетарного регулирования, а также механизмов, направленных на регулирование банковской деятельности.

Косвенное воздействие на уровень внешнего долга банков осуществляется через инструменты валютного контроля и управления ликвидностью, процентную политику, а также установление нормативов безопасной деятельности и управления рисками. Принятые меры Национального банка в сочетании с разработкой Основных направлений денежно-кредитной политики позволяют своевременно обнаруживать и снижать риски банков, связанные с внешними займами.

Министерство финансов осуществляет учет и операции по привлечению, погашению и обслуживанию внешнего государственного долга, осуществляет учет и операции по внешним займам, привлеченным под гарантию Правительства Республики Беларусь, а также согласует внешние займы местными исполнительными и распорядительными органами.

Управление внешним долгом органов государственного управления предусматривается в проекте Закона Республики Беларусь о республиканском бюджете на очередной финансовый год [2].

Министерство экономики управляет внешним долгом через создание определенных условий (включая формирование правовых норм), а также внедрение комплекса экономических инструментов, которые формируют мотивацию и способствуют поддержанию дисциплины заемщиков, влияя на стимулы для внешних заимствований. Это позволяет оптимизировать

структуру и величину внешнего долга в других секторах экономики. Также необходимо учитывать, что государственное вмешательство в деятельность хозяйствующих субъектов должно быть минимальным. В общем, меры, направленные на снижение внешнего долга, должны носить регулирующий (косвенный) характер. Прямые ограничительные меры, касающиеся размеров обязательств хозяйствующих субъектов перед нерезидентами, могут применяться только в исключительных случаях как крайнее средство для обеспечения экономической безопасности страны.

Управление валовым внешним долгом должно учитывать, что его увеличение связано с недостаточным объемом прямых иностранных инвестиций, необходимых для покрытия дефицита текущих операций в Республике Беларусь. Поэтому регулирование внешних заимствований со стороны государственных органов должно включать меры, направленные на уменьшение отрицательного сальдо внешней торговли и привлечение инвестиций, не основанных на долговых обязательствах. В первую очередь это меры по поддержке и развитию экспорта, мероприятия по импортозамещению, а также создание благоприятных условий для ведения бизнеса с целью привлечения прямых иностранных инвестиций.

Решения по регулированию внешних заимствований должны основываться на прогнозировании социальных и экономических процессов, а также оценке уровня и качества внешних заимствований в будущем. Прогнозирование внешнего долга проводится по секторам на основе фактических данных, полученных в ходе мониторинга, и с учетом прогнозов платежного баланса Республики Беларусь, связанных с внешним долгом (оцениваемых Министерством экономики совместно с Национальным банком).

Полученный прогноз валового внешнего долга с разбивкой по секторам экономики анализируется Министерством экономики на предмет соответствия установленным критериям безопасности с последующей подготовкой аналитической записки для Совета Министров Республики Беларусь [1].

Таким образом управление государственным долгом можно рассматривать в качестве одной из принципиальных задач в деле обеспечения экономической безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Всемирный банк (World Bank) : [сайт]. – Группа всемирного банка, 2025. – URL: <https://www.worldbank.org/ru/home> (дата обращения: 01.05.2025).

2 О республиканском бюджете на 2025 год : Закон Респ. Беларусь от 13 дек. 2024 г. № 48-3 // iLex : информ. правовая система (дата обращения: 01.05.2025).

3 Министерство финансов Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2000–2025. – URL: <https://www.minfin.gov.by/> (дата обращения: 01.05.2025).

4 Национальный банк Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2000–2025. – URL: <https://www.nbrb.by/> (дата обращения: 01.05.2025).

5 Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь – Государственные органы Национальный банк : [сайт]. – Минск, 2025. – URL: <https://president.gov.by/ru/statebodies/nacionalnyu-bank-respubliki-belarus> (дата обращения: 01.05.2025).

6 Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998–2025. – URL: <http://belstat.gov.by> (дата обращения: 01.05.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 355.763

*А. Д. ТРУБКИН* (ВУД-31)

Научный руководитель – ст. преп. *С. В. КИРИК*

## **КУЗОВ-КОНТЕЙНЕР ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ГРУЗОВ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Рассмотрена замена караульных крытых вагонов, так называемых «теплушек», на переоборудованный «морской» контейнер. Описаны решения для улучшения условий несения службы караульных.

Разработка была начата из-за неактуальности крытых караульных вагонов – «теплушек». В них до сих пор для освещения используются свечи, отсутствует любое электроснабжение, а также существуют неудобства перегрузки груза с железнодорожного транспорта на автотранспорт.

Для разработки взят 20-футовый контейнер и переоборудован в караульный. За основу взят крытый караульный вагон, из которого заимствован принцип размещения спальных мест [1].

В данном проекте решены такие проблемы, как малое освещение, простой вагонов, комфорт сопровождающих военнослужащих.

Проблемы с освещением были решены путем установки солнечных батарей на крышу контейнера, что также дает возможность подключения некоторых бытовых электроприборов, зарядки раций и других технических средств, в летнее время использование избытка электроэнергии в интересах подразделений.

На рисунке 1 представлен выбор типа солнечных панелей, их расположения и площади, а также производится расчет необходимой выработки солнечных панелей для питания выбранных электроприборов.

### 2 Определение солнечной батареи

Выберите мощность, количество и угол установки


Выберите солнечную батарею

Солнечная батарея SilaSolar 340Вт

Укажите количество СБ: 10 = 19.40 м<sup>2</sup>

0° Горизонтально  
 39° Лето  
 54° Оптимальный  
 69° Зима  
 90° Вертикально

Угол наклона: - 0 +



### 3 Калькулятор нагрузки для солнечной электростанции

Выберите потребителей и время их работы

<input checked="" type="checkbox"/> Электrolампа	6 Шт ×	60 Вт ×	1 часов
<input type="checkbox"/> Телевизор	1 Шт ×	130 Вт ×	6 часов
<input type="checkbox"/> Холодильник	1 Шт ×	100 Вт ×	6 часов
<input checked="" type="checkbox"/> Чайник	1 Шт ×	2000 Вт ×	0,2 часов
<input checked="" type="checkbox"/> Микроволновка	1 Шт ×	1500 Вт ×	0,2 часов
<input type="checkbox"/> Газовый котел	1 Шт ×	200 Вт ×	6 часов

Средняя нагрузка 1.26 кВт·ч / сутки

Рисунок 1 – Выбор типа и расположения панелей и расчет потребляемой мощности

На рисунке 2 приведен расчетный график выработки солнечных панелей по месяцам. Из расчетов видно, что электроэнергии будет хватать всегда.



Рисунок 2 – Определение выработки энергии солнечными панелями

Подогрев пищи производится на печке, она же служит отопительным устройством в холодное время года. Так же оборудовано место хранения дров, принадлежностей для печи [1]. Встроен туалет, жилая комната утеплена и обшита ДСП.

Так же одним из плюсов данного проекта является то, что уменьшается простой вагонов за счет возможности снимать контейнер с платформы и перегружать на автотранспорт. Перевозка становится быстрее и мобильнее, появляется возможность перевезти контейнер в необходимое место. Также после выгрузки можно переоборудовать его в спальное помещение, командные пункты подразделений. Уменьшается травматизм по причине уменьшения ручного труда (нет необходимости перегружать груз вручную).

Приведенный проект позволит существенно улучшить условия несения службы караула, способствует уменьшению сроков простоя вагонов и дает новые варианты применения таких контейнеров после снятия с платформы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Военные сообщения : учеб. для трансп. вузов / М-во обороны СССР. Центр. упр. воен. сообщений ; под общ. ред. ген.-м. техн. войск С. В. Хвощева ; сост. глав: ген.-лейт. техн. войск в отставке П. И. Румянцев, инж.-полк. А. Е. Ребо, М. М. Булычев – М. : Воениздат, 1963. – 537 с., 2 л. ил. : ил.; 22 см.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 620.92

*Ф. Д. ФИЛОНЧИК (МЭ-11)*

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент *М. П. КУЛЬГЕЙКО*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА В БЕЛАРУСИ**

Представлена прогнозно-аналитическая информация о состоянии и перспективах развития электротранспорта в Республике Беларусь на основе изучения Постановления Совета Министров № 213 «О Комплексной программе развития электротранспорта на 2021–2025 годы» и анализа других официальных источников. Дана оценка хода выполнения программы и возможностей ее дальнейших перспектив.

Перспективы развития электротранспорта в Республике Беларусь определяются различными факторами, основные из которых:

а) государственная политика и поддержка: государственные программы и инициативы на внедрение и развитие электротранспорта, включая субсидии, налоговые льготы и инвестиции в инфраструктуру;

б) технологический прогресс: развитие технологий в области батарей и зарядки для увеличения запаса хода электромобилей, электробусов и др., уменьшение времени на зарядку электротранспорта;

в) экологические соображения: усиление глобальных и локальных требований к сокращению выброса парниковых газов и улучшение качества воздуха;

г) общественное восприятие и интерес: увеличение осведомленности и понимания преимуществ электротранспорта среди населения.

Одна из целей устойчивого развития предусматривает развитие электротранспорта, для чего в 2021–2025 годах в Беларуси реализуется Комплексная программа развития электротранспорта, которая была утверждена постановлением Совета Министров № 213 (Ответственный заказчик программы – Министерство промышленности). Реализация Комплексной программы предусматривает:

а) создание производств грузового, пассажирского, специализированного, легкового и индивидуального электротранспорта, а также его компонентов;

б) организацию научного обеспечения, стандартизацию, аттестацию и оценку соответствия электротранспорта (базовых компонентов) для его безопасной эксплуатации на дорогах общего пользования;

в) создание зарядной инфраструктуры для электротранспорта на основе общенациональной сети электрозарядных станций (далее – ЭЗС);

г) формирование комплекса мер по стимулированию развития электротранспорта.

Рассмотрим ситуацию с электромобилями. Поскольку программа изначально не устанавливала точных цифр по электромобилям, расчеты не будут проведены в рамках запланированного импорта, которого не предусматривалось, а отразят в общем виде успех или его отсутствие. Из имеющихся данных, в 2020 году электромобилей было всего порядка 80, в 2023 – 9041, в 2024 – около 14300, а на апрель 2025 в Беларуси насчитывается порядка 28500 электромобилей. Поскольку к 2031 предполагается, что электромобилей будет 250000–300000, то есть в среднем около 275000, то прирост к 2031 году составит 865 % от значения 28500 в апреле 2025. Даже без установления точных цифр в импорте можно определённо сказать, что внедрение электромобилей в Беларусь происходит более чем успешно. Однако даже при успешном импорте легковых электромобилей, что удовлетворяет спрос потребителей, нельзя не выделить «минус» в виде зависимости от этого самого импорта (например, зависимость от импорта китайских аккумуляторов, электродвигателей). Программа изначально имела цель, которая заключалась в разработке полностью отечественных электромобилей. Сборки электромобилей в Беларуси осуществляются. Например, в рам-

ках комплексной программы СЗАО «БЕЛДЖИ» была успешно выполнена задача по производству 1000 электромобилей, но будет грубо назвать их полностью отечественными. Таким образом, ситуация неоднозначная, импорт успешен и приросты электромобилей огромны, но полностью отечественное производство электромобилей не реализовано.

Далее рассмотрим успешность реализации перспектив по замене пассажирского общественного транспорта (автобусы, троллейбусы) на электробусы и троллейбусы третьего поколения. Программой замены городского пассажирского транспорта на электробусы в г. Минске и областных центрах на 2021–2030 годы предусматривалось: 35 процентов – замещение автобусов к 2025 году, 100 процентов – к 2030 году.

В связи с ограниченной в открытом доступе информацией расчеты выполнены исходя из имеющихся данных о количестве электробусов в 5393 единицы на 1 декабря 2020 года, выполняющих регулярные пассажирские перевозки. Количество электробусов по годам в виде основного производства и вне основного производства, графики, выражающие его динамику, а также планируемое и фактическое замещение к 2025 году представлены на рисунке 1.

ОАО "Управляющая компания холдинга "Белкоммунмаш"		Электробусы вне основного производства				Итоговое кол-во электробусов произведенных в рамках 2021-2025 годов, включая основное производство и вне его	Кол-во автобусов совершающее регулярные пассажирские перевозки на 1 декабря 2020 г.	Количество автобусов которое должно быть замещено (35% от 5393)	Фактическое замещение, %
Год	Основное производство, произведено электробусов, штук	Новое Электробусы на основе модели МАЗ-303, произведено штук	Итого Электробусы для перевозки пассажиров в аэропортах, произведено штук	Новое					
2021	169	10	-	3	1193	5393	1887,55	22,12	
2022	250	56	-						
2023	174	40	-						
2024	196	45	1						
2025	205	45	2						

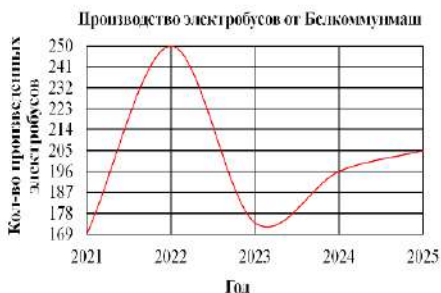
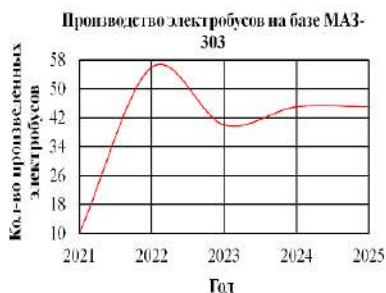


Рисунок 1 – Динамика производства и замещения электробусов

В перечне представлено количество произведенных электробусов по годам в рамках комплексной программы. Основной объём от общего производства электробусов был выполнен ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш», ею было выпущено в сумме 994 электробуса, включая новые модели. Поскольку прогнозируемая суммарная потребность в электробусах на 2021–2025 годы для нужд пассажиров составляет 1190 штук, может показаться, что эта потребность не удовлетворяется, и недостает 196 электробусов для удовлетворения. Однако, помимо основного производства есть также продукция, которую можно отнести к категории нужд для пассажиров, а именно: электробусы на базе автобуса МАЗ-303 и электробусы для перевозки пассажиров в аэропортах, количество которых представлено в перечне. Итоговое количество электробусов, произведенных за 2021–2025 годы, составляет порядка 1193 единиц. В расчетах пренебрегаем учетом электробусов, которые были в Беларуси до утверждения и реализации комплексной программы – 82 единицы на 1 декабря 2020 года (неизвестно, сколько из них эксплуатировались, сколько было списано). Но общие перспективы понятны – даже с пренебрежением становится ясно, что потребность удовлетворится.

Планируемое комплексной программой замещение электробусами 35 % автобусов к 2025 году составляет 1888 единиц. Фактически замещение выполнено только на 22,12 % или 1193 единицы. Можно сделать заключение, что в полной мере замещение не выполняется в желаемых процентах. Обосновать удовлетворение суммарной потребности и отсутствие желаемых результатов в планируемом замещении можно тем, что прогнозируемая потребность в 1190 единиц была удовлетворена, потому что она отражала реальные возможности и ограничения. Но цель в 35 % замещения не была достигнута, потому что она как долгосрочная стратегия экологической трансформации не подкреплялась реальными возможностями. А также в случае, если планы замещения 100 % автобусов электробусами к 2030 году не будут пересмотрены (например, скорректированы с учетом реальных возможностей либо отменены), для реализации потребуется значительное увеличение финансирования и объёмов производства.

Ограниченные производственные мощности электротранспорта нашей страны объясняются, возможно, такими основными причинами:

- 1) приоритетность электротранспорта в условиях ограниченных ресурсов, в том числе ограничение в государственном финансировании, особенно на фоне санкций, снижения экспорта и внутренних долгов;

- 2) небольшое количество заказчиков (в связи с централизованной структурой управления транспортом и ограничениями по нормативно-правовой базе и сертификациям, требующим согласование с несколькими министерствами, что замедляет процесс закупок);

3) дефицит в зарядной инфраструктуре (особенно в быстрых ЭЭС). Без их строительства даже при наличии госпрограмм, технологий, заводов, масштабный переход на электробусы невозможен.

4) зависимость от импорта комплектующих (в том числе китайских аккумуляторов, электроники);

5) климат как необходимость в затратах на обогрев (отопление салона и аккумуляторов и необходимость в дополнительных технологиях: тепловые насосы, системы климат-контроля аккумуляторов). Так же климат является следствием снижения запаса хода на 30–50 % при низких температурах, износа (деградация аккумуляторов, коррозия и отказ электроники в условиях сырости), больших рисков сбоев зимой.

Научное обеспечение программы ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» (2021–2025 годы) ограничено в финансировании и заказчиках, что обусловлено рядом различных факторов. Например, задача по разработке интеллектуальной системы зарядки электромобилей на основе технологий smart-grid хоть и имела финансирование и заказчиков в лице НАН Беларуси, были сделаны лишь первые шаги в построении этой системы на примере внедрения в Борисовском, Бобруйском, Лиозненском и Пинском районах пилотных проектов (автоматизация подстанций, дистанционный мониторинг энергопотоков), или совместный проект becloud и Shneider Electric (2017) по созданию интеллектуальной сети на базе LTE для управления энергопотоками в реальном времени, но полноценной реализации не было (в связи с высокими затратами на инвестиции в датчики, ПО и связь, а также зависимостью от импорта компонентов на примере smart-счетчиков). Программа фокусируется на практической реализации (сборка электромобилей, инфраструктура и т. д.), а научные исследования требуют долгосрочных вложений с неочевидной отдачей, тем самым приоритеты бюджета не лежат на научном обеспечении. Потребность в фундаментальных разработках снижается в связи с использованием Беларусью технологий иностранных партнёров. В условиях санкционного давления и ограниченных ресурсов финансирование направляется на проекты с быстрой окупаемостью (например, расширение сети ЭЭС) и так далее.

Для улучшения ситуации с научным обеспечением нужны стимулы для бизнеса, например включение частных компаний в число заказчиков подпрограмм через налоговые льготы (например, для стартапов в области силовой электроники), международные альтернативы, сотрудничество с Китаем или странами ЕАЭС в рамках совместных НИОКР и пилотные проекты, создание экспериментальных площадок на базе БНТУ или ПВТ для тестирования инноваций. Текущая модель не ориентирована на инвестиции в науку, но они необходимы для устойчивого развития.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 О Комплексной программе развития электротранспорта на 2021–2025 годы. – URL: <https://www.government.by/> (дата обращения: 27.04.2025).
- 2 Пресс-конференция: "Новые подходы к созданию стимулов для развития зарядной инфраструктуры в Беларуси. – URL: <https://www.youtube.com/live/HzvAS-QNRwBI?si=DUED9nEadbSIZoAN> (дата обращения: 27.04.2025).
- 3 Наличие транспортных средств. – URL: <https://dataportal.belstat.gov.by> (дата обращения: 27.04.2025).
- 4 Выпуск 1387. – URL: <https://dataportal.belstat.gov.by> (дата обращения: 27.04.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 625.7/.8

*Т. М. ФРОЛОВА* (ЗМС-51)

Научный руководитель – канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ AASHTOWare PMD ДЛЯ ОЦЕНКИ СРОКА СЛУЖБЫ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

В современном дорожном строительстве и эксплуатации важнейшей задачей является обеспечение долговечности и надежности дорожных покрытий. Эффективное планирование ремонта, продление срока службы и снижение затрат требуют точных методов оценки износа и деградации дорожных одежд. В данной статье рассматривается применение программного обеспечения AASHTOWare PMD для оценки срока службы дорожных покрытий и его значимость в современных условиях эксплуатации дорог.

AASHTOWare Pavement ME Design – это специализированное программное обеспечение, разработанное Американской ассоциацией дорожных и транспортных инженеров (AASHTO), предназначенное для моделирования поведения дорожных одежд под воздействием транспортных нагрузок и внешних условий. Оно позволяет рассчитывать усталостные разрушения, трещинообразование и деградацию слоев покрытия, что является ключевым для определения их срока службы. Используя механические модели, программа помогает определить оптимальные параметры слоев по-

крытия, планировать ремонтные мероприятия и продлевать срок эксплуатации автомобильных дорог. Программное обеспечение на данный момент представлено только на английском языке. Используется американская система измерения, но в интернациональной версии программы есть возможность использования метрической системы. Возможности AASHTOWare PMD:

1 Обработка последствий воздействия климатических и транспортных нагрузок на покрытия автомобильных дорог.

2 Комплексный подход, включающий особенности строительных материалов, используемых в слоях дорожной одежды.

3 Возможность мониторинга параметров транспортного потока, включая нагрузку на ось, давление в шинах и скорость транспортных средств.

4 Предоставление отчета о результатах применения определенного вида материала в конструкции дорожной одежды на установленный срок эксплуатации.

5 Учет гидрогеологических особенностей местности, а также моделирование движения грунтовых вод и их влияния на дорожную одежду.

6 Экстраполяция результатов ограниченных полевых исследований и лабораторных испытаний.

7 Использование разных моделей анализа для цементобетонных и асфальтобетонных покрытий для получения наиболее точных результатов.

Основными этапами работы AASHTOWare PMD являются ввод исходных данных, моделирование поведения дорожных одежд, расчет износа и деградации покрытия, прогнозирование срока службы, анализ сценариев эксплуатации, предоставление отчетов по результатам расчетов.

На этапе ввода данных пользователь начинает работу, вводя параметры, характеризующие проектируемую или существующую дорожную одежду. К ним относятся свойства материалов, их модуль упругости и другие механические характеристики, также толщина каждого слоя дорожной одежды, геометрические параметры поперечного профиля автомобильной дороги, количество и типы транспортных средств, а также распределение их по нагрузкам, климатические условия (температура, влажность и др.). На рисунке 1 представлена вкладка программы под названием Performance Criteria, в которой происходит ввод данных. Также для существующих автомобильных дорог вносятся такие характеристики, как фактический модуль упругости, показатель ровности (IRI), коэффициент сцепления ( $K_{sc}$ ) и дефекты покрытия (при их наличии). Для проектируемых дорожных одежд есть возможность внести требуемые характеристики для заданной технической категории автомобильной дороги.



Рисунок 1 – Вкладка Performance Criteria

При проектировании дорожных одежд возможно отслеживать результаты применения различных материалов, а также изменение их толщины. Результаты таких расчетов программа представляет в виде схем. На рисунке 2 представлена схема изменения прочности асфальтобетонного покрытия в зависимости от его толщины. На схеме представлены: по вертикали – общая толщина асфальтобетонного покрытия (в дюймах), по горизонтали – уровень прочности (в %). Пунктирные линии означают пороговые значения вероятности деформаций покрытия.

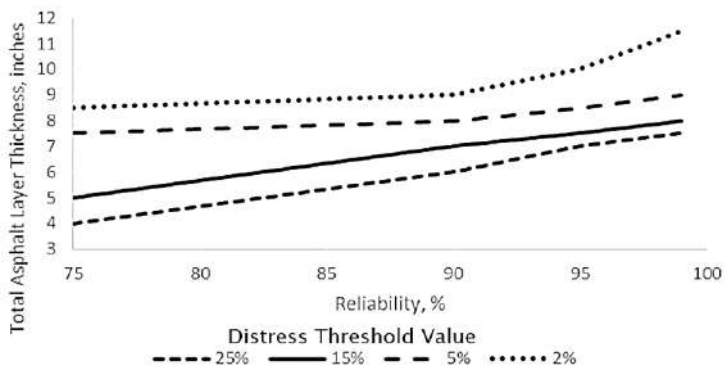


Рисунок 2 – Схема изменения прочности асфальтобетонного покрытия

Во вкладке Climate вносятся климатические условия по району проектирования. Есть возможность указания точек на карте для загрузки данных о погоде из архивов по ближайшим метеостанциям. Изображение вкладки представлено на рисунке 3.

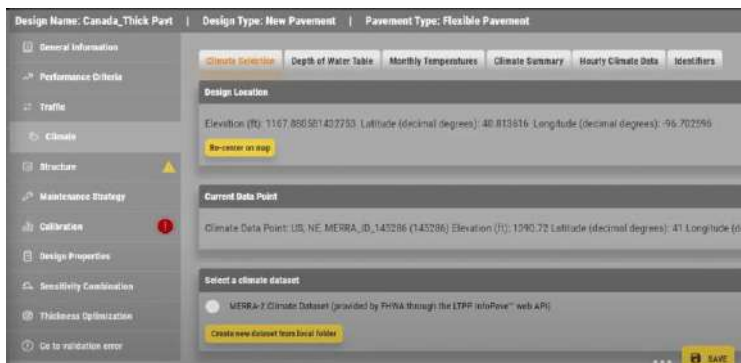


Рисунок 3 – Вкладка Climate

После ввода исходных данных происходит расчет поведения дорожной одежды на заданный срок эксплуатации. Результаты расчетов представляются схемами. На рисунке 4 представлена схема трещинообразования на асфальтобетонном покрытии на участке автомобильной дороги на 10 лет эксплуатации. На схеме представлены: по вертикали – общее количество трещин по полосам движения (в %), по горизонтали – возраст покрытия (в годах).

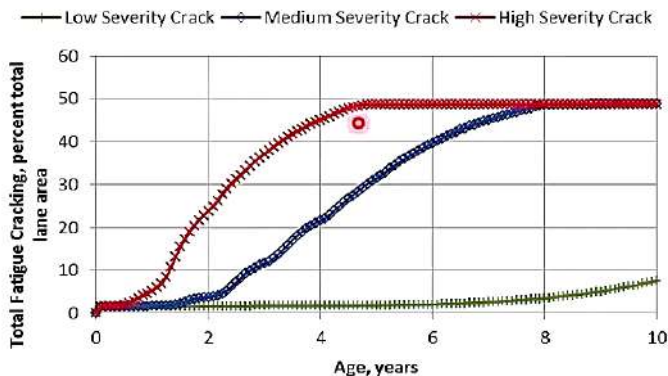


Рисунок 4 – Схема трещинообразования на асфальтобетонном покрытии

По итогам всех расчетов программа строит прогнозы:

- 1 Ожидаемый срок службы покрытия при текущих условиях эксплуатации.
- 2 Влияние возможных ремонтных мероприятий или изменений в эксплуатации на продление срока службы.
- 3 Оптимальные параметры ремонта или усиления конструкций для повышения долговечности.

Пользователь может моделировать различные сценарии эксплуатации от вариантов ремонта или реконструкции автомобильной дороги до внесения изменений в транспортный поток путем снижения количества большегрузного транспорта. Это помогает выбрать наиболее эффективные меры по продлению срока службы дорог.

Далее программа предоставляет окончательные отчеты с детальной информацией: графики напряжений и деформаций, оценки износа и деградации слоев дорожной одежды, рекомендации по срокам обслуживания и ремонту, расчеты стоимости обслуживания при различных сценариях.

Работа AASHTOWare Pavement ME Design основана на интеграции инженерных моделей с пользовательскими данными для точного анализа состояния дорожных покрытий. Такой подход позволяет специалистам принимать обоснованные решения по проектированию, эксплуатации и ремонту дорог, повышая их надежность и экономическую эффективность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 AASHTOWare : [сайт]. – URL: <https://www.aashtoware.org/> (дата обращения: 06.04.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 004.056

*В. С. ЦИТРИКОВА, К. Ю. УПОРОВА, Ю. С. ШЛЯГА (ЭС-31)*

Научные руководители: магистр техн. наук, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЕВА*,  
канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*

### **СРАВНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ WI-FI. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ АВТОРИЗАЦИИ WI-FI. АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ТИПОВ АВТОРИЗАЦИИ**

Проведён анализ основных протоколов Wi-Fi. Выявлены недостатки и преимущества, а также их ключевые характеристики. Рассмотрены различные способы авторизации пользователей Wi-Fi. Сравнены типы авторизации.

Термин Wi-Fi [1] не является техническим, но активно применяется современными пользователями. Под аббревиатурой Wi-Fi (от английского

словосочетания Wireless Fidelity, которое можно дословно перевести как высокая точность беспроводной передачи данных) в настоящее время понимается целое семейство стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам. Другими словами, под термином Wi-Fi пользователи подразумевают технологии беспроводных локальных сетей – Wireless Local Area Network (WLAN, Wireless LAN). Эти технологии позволяют объединять компьютеры в локальные сети без помощи проводов (т. е. используя радиоволны) и подключать их к Интернету. Основные протоколы Wi-Fi (таблица 1):

802.11b (1999) [2].

Этот стандарт стал первым широко используемым вариантом Wi-Fi. Работает на частоте 2,4 ГГц и обеспечивает скорость до 11 Мбит/с. Имеет хороший радиус действия, но подвержен помехам из-за перегруженности частоты 2,4 ГГц.

802.11a (1999) [2].

Выпущен одновременно с 802.11b, но использует другую частоту. Работает на частоте 5 ГГц и обеспечивает скорость до 54 Мбит/с. Менее подвержен помехам, чем 802.11b, но имеет меньший радиус действия.

802.11g (2003) [2].

Объединяет преимущества из 802.11a и 802.11b. Работает на частоте 2,4 ГГц и обеспечивает скорость до 54 Мбит/с. Был очень популярен для домашних и офисных сетей благодаря хорошему сочетанию скорости и дальности.

802.11n (2009) [2].

Представляет собой большой шаг вперёд в производительности Wi-Fi. Работает на частотах 2,4 и 5 ГГц, обеспечивая скорость до 600 Мбит/с. Использует технологию MIMO (множественный вход, множественный выход) для повышения скорости и надёжности, которая позволяет использовать несколько антенн для передачи и приёма данных.

802.11ac (2013) [2].

Ориентирован на очень высокую скорость передачи данных. Работает только на частоте 5 ГГц и обеспечивает скорость до 1,3 Гбит/с и выше. Использует технологию MU-MIMO (многопользовательский MIMO) для одновременного обслуживания нескольких устройств.

802.11ax (Wi-Fi 6) (2019) [2].

Самый современный и продвинутый стандарт Wi-Fi на данный момент. Работает на частотах 2,4 и 5 ГГц, обеспечивая скорость до 9,6 Гбит/с. Использует технологию OFDMA (множественный доступ с ортогональным частотным разделением) для повышения эффективности и снижения задержек.

802.11be (Wi-Fi 7) [2].

Находится в разработке и обещает ещё более высокую скорость и производительность. Ожидается, что будет поддерживать скорость до 30 Гбит/с и работать в диапазонах 2,4, 5 и 6 ГГц.

**Таблица 1 – Сравнение протоколов Wi-Fi**

Стандарт	Год	Частота, ГГц	Максимальная скорость	Преимущества	Недостатки
802.11b	1999	2,4	11 Мбит/с	Большая дальность сигнала	Низкая скорость, много помех
802.11a	1999	5	54 Мбит/с	Меньше помех	Малая дальность
802.11g	2003	2,4	54 Мбит/с	Совместимость + скорость	Проблемы с помехами 2,4 ГГц
802.11n	2009	2,4/5	600 Мбит/с	МИМО, стабильность	Реальная скорость часто ниже заявленной
802.11ac	2013	5	1,3 Гбит/с	MU-MIMO, широкие каналы	Только 5 ГГц, дорогое оборудование
802.11ax	2019	2,4/5	9,6 Гбит/с	OFDMA, эффективность	Высокая цена
802.11be	–	2,4/5/6	30 Гбит/с	Новый чистый спектр	Очень ограниченная совместимость

Из таблицы видно, что каждое поколение Wi-Fi устраняет недостатки предыдущих, но приносит новые ограничения. Современные стандарты предлагают впечатляющие скорости и новые возможности, но их реализация требует соответствующего клиентского оборудования и грамотной настройки сети.

Авторизация в Wi-Fi [1] – это процесс проверки прав пользователя на доступ к беспроводной сети перед тем, как разрешить подключение. Виды авторизации (таблица 2):

- авторизация по паролю (WPA);
- гостевая авторизация;
- авторизация через RADIUS;
- авторизация по MAC-адресу;
- авторизация через SMS;
- авторизация по паролю (WPA).

WPA (Wi-Fi Protected Access) [3] – это протокол безопасности для Wi-Fi сетей, представленный в 2003 году организацией Wi-Fi Alliance как более совершенная замена устаревшему WEP. WPA, подобно WEP, обеспечивает защиту беспроводного соединения, но значительно улучшает механизмы работы с ключами шифрования и аутентификации пользователей. В отличие от WEP, где все подключённые устройства используют один и тот же ключ, WPA применяет протокол TKIP (Temporal Key Integrity Protocol), который динамически меняет ключи шифрования. Это затрудняет перехват и под-

делку ключей злоумышленниками. Позднее TKIP был заменён на более надёжный стандарт шифрования AES (Advanced Encryption Standard).

WPA также включает механизм проверки целостности передаваемых данных, позволяющий обнаруживать попытки перехвата или изменения пакетов. Использование 256-битных ключей в WPA обеспечивает значительно более высокий уровень безопасности по сравнению с 64- и 128-битными ключами WEP. Несмотря на улучшения, в WPA были обнаружены недостатки, что послужило причиной разработки протокола WPA2.

Ключ WPA – это пароль, необходимый для подключения к Wi-Fi сети. Этот пароль можно узнать у администратора сети. В некоторых случаях заводской пароль WPA указан на корпусе беспроводного роутера. Если пароль неизвестен, его можно сбросить до заводских настроек.

Гостевая авторизация. Гостевая Wi-Fi сеть [4] представляет собой дополнительную беспроводную сеть, создаваемую на базе существующего маршрутизатора. Она предназначена для предоставления доступа в интернет посетителям, клиентам или гостям без необходимости предоставления им доступа к основной локальной сети. Создание гостевой сети возможно на большинстве современных роутеров и является важным инструментом для обеспечения безопасности и конфиденциальности. Основное преимущество гостевой сети заключается в изоляции гостевого трафика от основной сети, что предотвращает потенциальное заражение устройств в основной сети в случае, если устройство гостя заражено вредоносным программным обеспечением. Это особенно актуально в общественных местах, таких как кафе и торговые центры, но также может быть полезно и дома.

Авторизация через RADIUS. RADIUS [5] (Remote Authentication Dial-In User Service) – это протокол удалённой аутентификации, играющий важную роль в сетевой безопасности. Он обеспечивает централизованное управление аутентификацией, авторизацией и учётом (AAA) пользователей, позволяя контролировать доступ к сетевым ресурсам. RADIUS отличается расширяемостью, что позволяет адаптировать его к новым угрозам и внедрять современные методы защиты. Для усиления безопасности RADIUS часто использует протокол EAP с различными механизмами, такими как EAP-TLS и EAP-PEAP, которые обеспечивают надёжное шифрование и защиту от перехвата данных. Кроме того, RADIUS предоставляет возможности учёта использования ресурсов, что позволяет выявлять подозрительную активность и предотвращать злоупотребления.

Авторизация по MAC-адресу. MAC-адрес [6] (Media Access Control address) – это уникальный аппаратный идентификатор, присваиваемый каждому сетевому интерфейсу, такому как Wi-Fi адаптер. Он служит для идентификации устройства на канальном уровне сети. MAC-адрес содержит информацию о производителе сетевого оборудования. В беспроводных сетях, таких как Wi-Fi, MAC-адрес используется для аутентификации и авторизации устройств. При подключении к сети устройство передаёт свой MAC-адрес точке доступа (роутеру), которая использует его для идентификации и

управления доступом. Знание MAC-адреса необходимо при настройке сетевых устройств, например для реализации фильтрации MAC-адресов с целью ограничения доступа к сети. Также MAC-адрес может быть использован для мониторинга активности устройства в сети.

Авторизация через SMS. Для доступа к Wi-Fi в общественных местах часто используется авторизация по SMS. После подключения к сети пользователь попадает на страницу авторизации, где ему предлагается ввести свой номер телефона. Система отправляет SMS с одноразовым паролем (OTP), который необходимо ввести на той же странице для подтверждения личности и получения доступа к интернету. Этот метод, распространённый в кафе, гостиницах и других общественных местах, удобен для пользователей и соответствует требованиям законодательства, например, в Беларуси, где требуется идентификация пользователей в публичных Wi-Fi сетях. Кроме того, он позволяет владельцам сетей регистрировать подключения и предоставлять данные о пользователях правоохранительным органам.

**Таблица 2 – Сравнение способов авторизации в Wi-Fi**

Способ авторизации	Где используется	Преимущества	Недостатки
Авторизация по паролю (WPA)	Домашние сети. Маленькие офисы без строгого контроля доступа	Простота настройки. Поддерживается всеми устройствами	Пароль могут украсть или передать посторонним. Нет индивидуального учёта пользователей
Гостевая авторизация	Кафе, отели, ТРЦ, аэропорты. Корпоративные гостевые сети	Гибкость (можно добавить рекламу). Можно ограничивать время доступа и скорость	Требует настройки сервера. Не подходит для скрытых сетей (для IoT-устройств)
Авторизация через RADIUS	Корпоративные сети (офисы, государственные учреждения). Где нужна максимальная безопасность	Высокий уровень защиты (если пароль украден, без сертификата не войти). Можно разным пользователям давать разные права	Сложная настройка (нужен сервер). Требует совместимого оборудования
Авторизация по MAC-адресу	Маленькие сети (например, Wi-Fi для принтеров, камер). Где нельзя вводить пароль (IoT-устройства)	Не нужно вводить пароль. Простота настройки	Ненадёжно (MAC-адрес легко подделать). Неудобно (нужно вручную добавлять каждое устройство)
Авторизация через SMS	Гостиницы. Аэропорты	Монетизация. Контроль времени доступа	Неудобство для пользователей

Приведённый выше анализ показывает, что каждый способ авторизации имеет свои сильные и слабые стороны. Выбор способа авторизации зависит от ваших конкретных потребностей, таких как надёжность, простота.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Технологии современных беспроводных сетей Wi-Fi : учеб. пособие / Е. В. Смирнова, А. В. Пролетарский, Е. А. Ромашкина ; под общ. ред. А. В. Пролетарского. – М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 446, [2] с. : ил. – (Компьютерные системы и сети).

2 Основные протоколы Wi-Fi. – URL: <https://www.mobilis.ru/news/otlichiya-razlichnykh-protokolov-wi-fi/> (дата обращения: 25.03.2025).

3 WPA (Wi-Fi Protected Access). – URL: <https://www.kaspersky.ru/> (дата обращения: 25.03.2025).

4 Гостевая авторизация. – URL: <https://www.internet-technologies> (дата обращения: 25.03.2025).

5 Авторизация через RADIUS. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/RADIUS> (дата обращения: 25.03.2025).

6 Авторизация по MAC-адресу – URL: <https://mksegment.ru/> (дата обращения: 25.03.2025).

Получено 21.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 628.32(476.2)

*А. В. ЦЫКУНЕНКО (УБ-31)*

Научный руководитель – ст. преп. *О. Н. ГОРЕЛАЯ*

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ГОРОДЕ РЕЧИЦЕ**

Городские сточные воды характеризуются высокими концентрациями взвешенных веществ, органических загрязнений и биогенных элементов. С течением времени меняется качественный и количественный состав сточных вод, поступающих на очистные сооружения, поэтому требуется модернизация сооружений с внедрением прогрессивных методов очистки сточных вод. Проведены обследование и оценка эффективности работы очистных сооружений г. Речицы с учетом качественного и количественного состава поступающих сточных вод.

Ухудшение качества воды в поверхностных источниках происходит, главным образом из-за их постоянного загрязнения веществами антропо-

генного происхождения: нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, органическими и биогенными элементами, что связано с недостаточной степенью очистки сточных вод. Это свидетельствует о том, что технологии и сооружения, запроектированные в 60–70-х годах прошлого столетия, не справляются с современной антропогенной нагрузкой [6].

Объектом исследований являются очистные сооружения г. Речицы. Режим отведения сточных вод на выпуск в водный объект от сооружений искусственной биологической очистки г. Речицы постоянный. Количество абонентов и потребителей, подключенных к системе водоотведения – 62975 человек (на 01.01.2025). Сброс сточных вод осуществляется в поверхностный водный объект после очистки: проектная мощность – 40000 м<sup>3</sup>/сутки; фактическая мощность (среднее значение при анализе за три предшествующих года 2022, 2023, 2024) составляет 8817,15 м<sup>3</sup>/сутки.

На рисунке 1 представлена схема системы водоотведения г. Речицы Гомельской области.

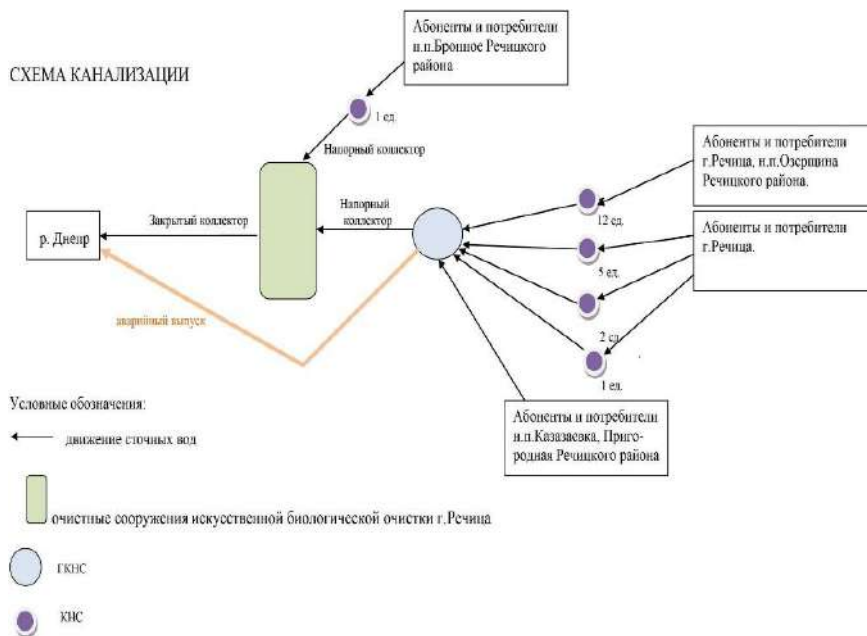


Рисунок 1 – Схема канализации города Речицы

Состав очистных сооружений сточных вод искусственной биологической очистки:

– механическая очистка: приемная камера, решетки, горизонтальные песколовки с круговым движением воды диаметром 6 метров (2 отделения), первичные радиальные отстойники диаметром 24 метра (2 единицы);

– биологическая очистка: четырехкоридорные аэротенки-смесители с регенерацией активного ила (4 секции), вторичные радиальные отстойники диаметров 30 метров (4 единицы).

После вторичных отстойников очищенные сточные воды без доочистки и обеззараживания по закрытому коллектору длиной 1,8 км отводятся в р. Днепр. Тип выпуска – береговой. Технологическую схему очистных сооружений города можно разделить на несколько зон (технологических этапов), различных по технологическому назначению:

- 1) камера распределения потока;
- 2) песколовки;
- 3) обезвоживание песка (сепараторы песка);
- 4) приемная канализационная насосная станция (КНС);
- 5) механическая очистка (ротационные барабанные сита);
- 6) биологическая очистка: зона предварительной денитрификации; зона активации (нитрификации); зона сепарации (вторичного отстаивания);
- 7) микрофильтр;
- 8) обеззараживание, в том числе контактный резервуар для обеззараживания; дозирование гипохлорита натрия;
- 9) узел измерения расхода сточных вод;
- 10) предварительные илоуплотнители, иловая насосная станция;
- 11) обезвоживание осадка (фильтр-пресса и резервные иловые площадки), в том числе: насосная станция иловой воды, КНС собственных нужд.

Основными абонентами филиала «Речицаводоканал» являются 20 предприятий и организаций, сбрасывающие производственные сточные воды в систему коммунальной канализации г. Речицы: ОАО «Речицкий комбинат хлебопродуктов»; Речицкий хлебозавод-филиал ОАО «Гомельхлебпром»; Филиал «Советская Белоруссия» «Речицкий комбинат хлебопродуктов»; ПУП «Донаприс»; ООО «МилоградФиш»; ОАО «Речицкий метизный завод»; Речицкое управление технологического транспорта РУП «ПО «Белоруснефть»; ОАО «Речицкий текстиль»; ОАО «Речицадрев»; Завод МДФ ОАО «Гомельдрев»; Филиал ООО «Евроторг» в г. Гомеле; ООО «Тетра стиль»; КПУП «Речицабыт»; РЭС; КТУП «Торгсервис»; КУПШП «Речичанка»; ООО «Белмаркеткомпани»; ОАО «Приднепровье»; ООО «Клинвоштехнолджи» (автомойка); Дедова Е. В. (автомойка).

Качественный состав и концентрации загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых и производственных сточных водах, поступающих на очистные сооружения за период 2020–2022 гг., представлен в таблице 1.

*Таблица 1 – Качественный состав и концентрации загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых и производственных сточных водах*

Загрязняющее вещество (ЗВ)	Концентрация ЗВ в сточных водах на входе ОС, мг/дм <sup>3</sup>	
	средняя фактическая	максимальная
1 Водородный показатель (рН)	7,9	8,4
2 Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	120,5	132
3 БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	107,7	130
4 ХПК, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	343,6	379
5 Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	757	803,1
6 Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	112	116,8
7 Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	79,2	85,3
8 СПАВ (анион.), мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,32
9 Аммоний-ион, мг N/дм <sup>3</sup>	40,5	43,8
10 Азот общий, мг/дм <sup>3</sup>	45,8	52,22
11 Фосфор общий, мг/дм <sup>3</sup>	6,2	6,8
12 Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,4	0,48
13 Фенол (Карболовая кислота, гидроксibenзол), мг/дм <sup>3</sup>	<0,0005	–
14 Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,0075	0,0135
15 Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,51	0,682
16 Формальдегид, мг/дм <sup>3</sup>	<0,02	–
17 Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	1,63	1,89
18 Хром, мг/дм <sup>3</sup>	<0,001	–

Качественный состав и концентрации загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых и производственных сточных водах после очистных сооружений за период 2020–2022 гг. представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Качественный состав и концентрации загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых и производственных сточных водах

Загрязняющее вещество	Концентрация ЗВ в сточных водах на выходе с ОС, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки, %	
	средняя фактическая	максимальная	проектная	фактическая	проектная
1 Водородный показатель (рН)	7,65	8,2	6,5–8,5	–	–
2 Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	19,8	29	20	82,3	93,8
3 БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	16,64	20	20	84,5	96,5
4 ХПК, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	65,8	100	80	76,6	92,3
5 Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	723,59	991,0	–	9,5	–
6 Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	111,01	290	300	–	–
7 Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	68,86	99,8	100	13,1	–
8 СПАВ (анион.), мг/дм <sup>3</sup>	0,17	0,5	0,3	43,3	70
9 Аммоний-ион, мг N/дм <sup>3</sup>	7,45	13,5	–	82,5	62,5
10 Азот общий, мг/дм <sup>3</sup>	18,89	24,98	20	58,8	60
11 Фосфор общий, мг/дм <sup>3</sup>	2,95	4,5	3,0	41,5	70
12 Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,215	0,322	–	46,3	–
13 Фенол (карболовая кислота, гидроксибензол), мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,03	–	–	–
14 Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,0027	0,005	–	64,0	–
15 Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,165	0,24	–	67,6	–
16 Формальдегид, мг/дм <sup>3</sup>	<0,02	<0,02	–	–	–
17 Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,68	1,14	–	58,3	–
18 Хром, мг/дм <sup>3</sup>	0,016	0,06	–	–	–

Заявленные концентрации по взвешенным веществам, ХПК, азоту общему и фосфору общему в проекте не обеспечиваются очистными сооружениями [2, 3].

Согласно данным, представленным в таблице 3, фоновые концентрации по всем веществам за исключением железа общего, не превышают предельно допустимые концентрации [1].

Таблица 3 – Качественный состав поверхностного водного объекта в фоновом створе [1, 4]

Показатели ЗВ	Концентрация ЗВ в реке Днепр в фоновом створе	ПДК водногообъекта
1 Водородный показатель (рН)	7,93	6,5–8,5
2 Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	9,06	25
3 БПК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,19	3
4 ХПК, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	25,73	25
5 Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	259,72	1000
6 Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	32,38	300
7 Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	15,54	100
8 СПАВ (анион.), мг/дм <sup>3</sup>	0,040	0,1
9 Аммоний-ион, мг N/дм <sup>3</sup>	0,35	0,39
10 Азот общий, мг/дм <sup>3</sup>	2,70	14,054
11 Фосфор общий, мг/дм <sup>3</sup>	0,12	0,2
12 Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,021	0,05
13 Фенол (карболовая кислота, гидроксibenзол), мг/дм <sup>3</sup>	<0,0005	0,001
14 Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,0018	0,0045
15 Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,0083	0,016
16 Формальдегид, мг/дм <sup>3</sup>	<0,02	0,01
17 Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,30	0,27
18 Хром, мг/дм <sup>3</sup>	<0,001	0,005

Предлагается осуществить реконструкцию очистных сооружений [5, 6]. Её необходимость обусловлена превышением мощности существующих очистных сооружений над сточными водами более чем в 2 раза, физическим износом ёмкостных сооружений, высокими накладными расходами на эксплуатацию и себестоимостью очистки 1 м<sup>3</sup> сточных вод. Отсутствуют энергосберегающие технические решения, которые необходимы для уменьшения потребления электроэнергии. В технологии нет возможности эффективной механической очистки, автоматического удаления избыточного активного ила из процесса биологической очистки и его механического обезвоживания [5–7]. Это привело к переполнению иловых площадок и биопрудов, гниению необработанного осадка с выделением дурнопахнущих газов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ЭкоНиП 17.06.01-006-2023. Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Нормативы качества воды поверхностных водных объектов : постанов-

ление М-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 15.12.2023 № 15-Т.

2 ЭкоНиП 17.06.02-002-2021. Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Правила расчета нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод : постановление М-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 21.09.2021 № 8-Т.

3 О некоторых вопросах нормирования сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод : постановление М-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 26 мая 2017 г. № 16

4 ЭкоНиП 17.06.01-006-2023. Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Нормативы качества воды поверхностных водных объектов : постановление М-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 15.12.2023 № 15-Т.

5 **Горелая, О. Н.** Особенности классификации наносорбентов для очистки водных сред и перспективы новых исследований / О. Н. Горелая // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Году качества : 2 ч. Ч. 1, Гомель, 21–22 нояб. 2024 г. – Гомель : БелГУТ, 2024. – С. 253–255.

6 **Горелая, О. Н.** Водоотводящие системы промышленных предприятий : учеб. пособие / О. Н. Горелая ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2024. – 205 с.

7 **Горелая, О. Н.** Влияние дозы восстановителя на свойства магнитных сорбентов из осадков станций обезжелезивания / О. Н. Горелая, В. И. Романовский // Водоснабжение и санитарная техника. – 2022. – № 1. – С. 32–37.

Получено 25.04.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 338.001.36

*Н. Е. ЧУГАЙ (УЛ-11)*

Научный руководитель – ст. преп. *А. В. МИТРЕНКОВА*

## **АНТИМОНОПОЛЬНАЯ ПОЛИТИКА РАЗНЫХ СТРАН: АНАЛИЗ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Рассматриваются антимонопольные политики США, Китая, России, а также таких стран Европы как Германия, Великобритания и Италия. Проводится их сравнительный анализ.

В условиях глобализации и цифровизации экономики антимонопольная политика становится ключевым инструментом обеспечения конкуренции и

защиты потребителей. Однако подходы к её реализации различаются в зависимости от страны, что влияет на её эффективность. Цель работы – провести сравнительный анализ антимонопольных политик в США, Китае, России и странах Европы (Германия, Великобритания, Италия), выявить их сильные и слабые стороны, а также определить факторы, влияющие на эффективность регулирования.

Монополия – это ситуация на рынке, когда рынок контролирует одна компания, т. е. она является единственным поставщиком товара или услуги. Такая ситуация может приводить к снижению качества товаров и повышению цен на них. Антимонопольная политика (конкурентная политика) – политика, направленная на защиту и развитие конкуренции, предотвращение злоупотреблений доминирующим положением и недопущение недобросовестных практик на рынке. Её эффективность зависит от законодательной базы, институциональной структуры, правоприменительной практики и экономического контекста.

Особенности и эффективность антимонопольных политик в некоторых странах:

1 США. Из основных законов, направленных против создания монополий, можно выделить Закон Шермана (1890), Закон Клейтона (1914), Закон о Федеральной торговой комиссии (1914). В США действуют следующие антимонопольные органы: Министерство юстиции (DOJ) и Федеральная торговая комиссия (FTC). Особенностью является жесткая позиция против картелей, слияний, ведущих к монополизации, и злоупотреблений доминирующим положением. Сильные стороны антимонопольной политики США:

- исторически успешная борьба с монополиями;
- активное преследование международных картелей;
- гибкость – сочетание судебных исков и мировых соглашений.

Слабые стороны:

- в последние годы критикуют за слабый контроль над цифровыми гигантами;
- политизированность – смена администрации может менять подход.

2 Китай. Особенности:

- основным регулятором является государственное управление по регулированию рынка (samr);

- основа антимонопольного законодательства – закон о конкуренции (2008), ужесточен в 2020–2021 гг.;

- сочетание рыночных и политических инструментов в регулировании рынка.

Сильные стороны:

- контроль над цифровыми платформами и данными;
- быстрое реагирование на угрозы монополизации.

Слабые стороны:

- политическая мотивация, которая проявляется в давлении на частный бизнес в пользу государственных компаний;
- непрозрачность решений.

3 Россия. Особенности:

- регулятором является Федеральная антимонопольная служба (ФАС);
- основной закон: ФЗ «О защите конкуренции» (2006);
- антимонопольная политика делает акцент на борьбу с картелями и госзакупками.

Сильная сторона – успешная борьба с картелями.

Слабые стороны:

- слабое регулирование госсектора, проявляющееся в доминировании госкомпаний;
- политизированность в делах против иностранных компаний;
- низкие штрафы по сравнению с ЕС/США.

4 Европа. Антимонопольная политика в Европе имеет как общие черты (благодаря регулированию ЕС), так и национальные особенности, которые рассмотрим на примере ключевых стран, таких как Германия, Великобритания (после Brexit), Италия.

Общеввропейская антимонопольная политика (ЕС).

Регулятор – Европейская комиссия (DG Competition).

Основные инструменты регулирования:

- статьи 101 и 102 Договора о функционировании ЕС (запрет картелей и злоупотребления доминирующим положением);
- регламент о слияниях (контроль сделок с оборотом >€5 млрд).

Плюсы:

- жесткий контроль слияний;
- крупные штрафы;
- гармонизация правил в едином рынке.

Минусы:

- медленные расследования;
- ограниченное влияние на госпредприятия.

Германия

Регулятор – Bundeskartellamt (Федеральное ведомство по картелям).

Особенности:

- один из самых строгих регуляторов в ЕС;
- акцент на защиту малого и среднего бизнеса;
- жесткий контроль цифровых гигантов.

Сильные стороны:

- быстрое реагирование на злоупотребления;
- высокая независимость регулятора;

– успешная борьба с картелями.

Слабые стороны:

– лояльность к национальным чемпионам (Volkswagen, Bayer);

– сложности в регулировании энергетического рынка.

Великобритания (после Brexit). Регулятор: Competition and Markets Authority (CMA). Особенность – сохраняет подход ЕС, но теперь самостоятельна. Сильные стороны:

– гибкость и быстрота решений (пример: расследование цен на топливо);

– независимость от политического давления.

Слабые стороны:

– риск «разрыва» с ЕС из-за двойных расследований одной сделки;

– меньший бюджет, чем у DG Competition.

Италия. Регулятор: Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM). Особенности:

– борется с корпоративной коррупцией и картелями;

– часто наказывает банки и телекомпании.

Сильные стороны:

– активность в розничном секторе (например, штрафы за сговоры в ценах на продукты);

– борьба с недобросовестной рекламой.

Слабые стороны:

– медленные судебные процессы;

– влияние политиков на крупный бизнес.

В заключение можем сделать следующие выводы:

– в США и ЕС наиболее развитые системы;

– Китай характеризуется агрессивной политикой с элементами госрегулирования;

– Россия имеет прогресс в борьбе с картелями, но в то же время слабое влияние на госмонополии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Antitrust Division // U.S. Department of Justice. – URL: <https://www.justice.gov/atr> (дата обращения: 06.05.2025).

2 Competition Policy // European Commission. – URL: <https://ec.europa.eu/competition> (дата обращения: 06.05.2025).

3 State Administration for Market Regulation (SAMR) // Правительство КНР. – URL: <http://www.samr.gov.cn> (дата обращения: 06.05.2025).

4 Федеральная антимонопольная служба (ФАС) // Официальный сайт ФАС России. – URL: <https://fas.gov.ru> (дата обращения: 06.05.2025).

Получено 06.05.2025

УДК 711.581-057.65

*В. С. ШЕВЕРОВА* (ПА-32)

Научный руководитель – ст. преп. *И. В. РУДЕНКОВА*

## **ПАРТИСИПАТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Рассматривается метод партисипативного проектирования для благоустройства дворов. Этот подход предполагает непосредственное вовлечение жителей в совместное с властями и специалистами создание проектов. Цель – превратить дворы в комфортные социальные пространства, которые реально отвечают потребностям людей. Автор подробно описывает этапы процесса партисипативного проектирования и его преимущества: более качественные и востребованные решения, укрепление местного сообщества и рост гражданской активности. Для успеха необходим четкий, поэтапный процесс – от сбора идей до реализации и оценки.

Стремительный рост городов неизбежно приводит к переосмыслению роли дворовых территорий. Если раньше они рассматривались лишь как неприемлемые задворки, то сегодня они превратились в важнейший элемент городской инфраструктуры, непосредственно влияющий на качество жизни, безопасность и общее благополучие горожан. Комфортная и функциональная дворовая среда – это не просто набор стандартных элементов, таких как парковки и детские площадки. Это, прежде всего, пространство для общения, отдыха, укрепления социальных связей и формирования чувства общности среди жителей микрорайона. Комфортная и функциональная дворовая среда – это не только удобные парковки и детские площадки, но и пространство для социального взаимодействия, отдыха и укрепления чувства общности. Именно поэтому партисипативное проектирование – это процесс принятия решений самими жителями в благоустройстве территории.

Партисипативное проектирование городской среды – это комплексный подход, который охватывает архитектурно-градостроительные, инвестиционные, планировочные и управленческие аспекты [1]. Суть этого подхода заключается не только в сборе мнений, но и в создании атмосферы сотрудничества, где каждый голос имеет значение. Проектирование ведется совместно с теми, кто будет пользоваться результатами этого процесса. Это не просто сбор мнений, а полноценное взаимодействие с населением, диалог и совместное создание проекта, учитывающего потребности и ожидания всех жителей района. Преимущества партисипативного проектирования многогранны и значительны. Прежде всего, он гарантирует более высокое качество проектов благоустройства, поскольку учитывает реальные нужды и пожелания жителей, а не абстрактные представления проектировщиков. Кроме того, такой подход способствует формированию активной граждан-

ской позиции, повышает уровень доверия к городским властям и укрепляет социальные связи внутри сообщества. Жители, участвовавшие в создании пространства, будут более бережно относиться к нему, ощущая чувство ответственности за его сохранность и развитие. Они будут лучше понимать процессы принятия решений и ощущать свою причастность к жизни своего района. Однако для успешного внедрения партисипативного проектирования необходим четко структурированный, поэтапный алгоритм действий. Он должен быть гибким и адаптироваться к специфике каждой территории учитывать ее специфику и особенности местного сообщества.

Без продуманной методики процесс может превратиться в хаос, привести к конфликтам между различными группами интересов, неэффективному использованию ресурсов и, в конечном итоге, к неудовлетворительному результату. Успех зависит от умения организовать процесс, создать открытую и прозрачную коммуникационную среду, предусмотреть механизмы разрешения конфликтов и обеспечить равные возможности для участия всех заинтересованных сторон. В числе основных участников процесса можно выделить, во-первых, самих жителей района – это основной источник информации о потребностях и ожиданиях, это те, кто будет ежедневно пользоваться результатами благоустройства. Затем идут представители местных органов власти, ответственные за координацию процесса, обеспечение финансирования и принятие окончательных решений. Ключевую роль играют специалисты – архитекторы, градостроители, ландшафтные дизайнеры, которые преобразуют идеи и предложения жителей в конкретные проектные решения [2]. Нельзя забывать и о представителях бизнеса – инвесторах, которые могут финансировать проекты благоустройства и предлагать свою экспертизу.

Проектировщик здесь выступает не только как создатель проекта, но и как опытный модератор, обеспечивающий эффективное общение и взаимодействие между всеми участниками, помогающий преодолеть возможные разногласия и найти компромиссные решения.

Процесс партисипативного проектирования можно разделить на несколько ключевых этапов.

Подготовительный этап, на котором определяется масштаб проекта, а также определяются целевые группы населения, разрабатывается коммуникационная стратегия (как и где будет проводиться информирование жителей), выбираются методы сбора информации и формируется проектная группа. Особое внимание уделяется вопросам информирования населения о целях и задачах проекта, а также о правах и обязанностях участников.

Сбор информации и анализ потребностей, который включает в себя различные методы исследования: опросы (анкетирование, интервью), фокус-группы, открытые собрания, онлайн-опросы, анализ существующей документации, картирование пространства (определение проблемных зон на карте территории), использование геоинформационных систем (ГИС) для

анализа данных. Собранный информация анализируется, систематизируется, и на ее основе формулируются основные требования к проекту.

На основе анализа потребностей и пожеланий жителей разрабатываются несколько вариантов концепций благоустройства, которые представляются участникам процесса для обсуждения и оценки. Здесь особенно важна визуализация: эскизы, 3D-модели, макеты, позволяющие жителям представить, как будет выглядеть обновленное пространство.

На этапе детализации проекта и обсуждения осуществляется детализация выбранной концепции проекта, учитывая комментарии и предложения, полученные на предыдущем этапе. Проводятся рабочие совещания, на которых обсуждаются детали дизайна, выбор материалов, расстановка элементов благоустройства.

Этап реализации включает в себя строительные-монтажные, ландшафтные работы, установку оборудования. На протяжении всего процесса реализации проводится мониторинг, отслеживаются возможные проблемы и корректируются недостатки.

После завершения проекта проводится оценка эффективности проделанной работы, учитывая мнения жителей и показатели использования благоустроенного пространства. Этот этап важен для выявления сильных и слабых сторон примененной методики и внесения необходимых корректировок в будущих проектах.

Также можно отметить, что доля вовлеченности различных социальных групп может варьироваться на разных этапах проекта. Например, на подготовительном этапе приоритетным является информирование широкой общественности, в то время как на этапе детализации проекта основное внимание уделяется взаимодействию с экспертами и представителями местных сообществ. Для обеспечения эффективного взаимодействия необходимо использовать разнообразные инструменты коммуникации – от традиционных методов (собрания, листовки) до современных технологий (онлайн-платформы, социальные сети) [3].

Партиципативное проектирование требует серьезной подготовки и планирования. Необходимо разработать четкую стратегию взаимодействия с жителями, выбрать подходящие инструменты для сбора и анализа информации (анкетирование, фокус-группы, публичные слушания), обеспечить прозрачность процесса и обратную связь с участниками. Только в этом случае можно достичь цели – создать комфортную и функциональную дворовую среду, отвечающую потребностям и ожиданиям всех жителей района и способствующую укреплению социальных связей и гражданской активности. Важно помнить, что партиципативное проектирование – это не быстрый и простой процесс, а долгосрочное вложение в качество жизни города и формирование ответственного гражданского общества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Санноф Г.** Соучаствующее проектирование. Практики общественного участия в формировании среды больших и малых городов / Г. Санноф ; пер. с англ. ; ред.: Н. Снигирева, Д. Смирнов. – Вологда : Проектная группа 8, 2015. – 170 с.

2 Методика партисипативного проектирования городской среды в современном российском градостроительстве. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-partisipativnogo-proektirovaniya-gorodskoy-sredy-v-sovremennom-rossiyskom-gradostroitelstve> (дата обращения: 20.01.2025).

3 Что нам стоит мост построить: пешеходная зона на деньги горожан. – URL: <http://urbanurban.ru/blog/space/198/Chto-nam-stoit-most-postroit-peshеходnaya-zona-na-dengi-gorozhan> (дата обращения: 20.01.2025).

Получено 06.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 341.24

*В. С. ШЕВЧЕНКО, Д. Д. АНТОШИН (ГЭ-32)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. А. КОЛЕСНИКОВ*

### **РЕГИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: УСПЕШНЫЕ ПРИМЕРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТАМОЖЕННЫХ ПРОЦЕДУР И УСТРАНЕНИЯ БАРЬЕРОВ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Беларусь развивает региональное сотрудничество, улучшая таможенные процедуры и цифровизацию. В ЕАЭС внедряются единые стандарты, ускоряющие торговые процессы. Соглашения с СНГ сокращают бюрократические издержки и облегчают пересечение границ. Партнёрство с Китаем способствует оптимизации логистики и ускорению оформления грузов. Автоматизация повышает эффективность внешней торговли. Цифровые технологии обеспечивают прозрачность и безопасность. Инвестиции в подготовку специалистов усиливают торговый потенциал. Совершенствование контроля укрепляет экономическую стабильность. Инновации помогают адаптироваться к глобальным вызовам. Страна укрепляет позиции на мировых рынках.

Региональное сотрудничество стало неотъемлемой составляющей внешнеэкономической политики Республики Беларусь. В рамках глобализации и стремительного развития международных рынков координация таможенных процедур приобретает особое значение. Упрощение оформления грузоперевозок, снижение административных барьеров и ускорение перемещения товаров создают благоприятные условия для привлечения инвестиций и роста национальной экономики. В этих условиях Беларусь не только оптимизирует процессы внешней торговли, но и усиливает свою конкурентоспо-

способность на мировых рынках, благодаря использованию передовых технологий и методов регулирования [1].

Одним из ключевых направлений интеграции является активное участие в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС). Беларусь совместно с другими странами-членами работает над гармонизацией таможенного регулирования, что позволяет внедрять единые стандарты и процедуры. Цифровизация таможенной деятельности, развитие электронного декларирования и создание Единой системы транзита товаров существенно сокращают временные и финансовые издержки. Эти меры ускоряют процесс реализации товаров, способствуют борьбе с незаконным оборотом и контрабандой, повышают безопасность и прозрачность национальной экономики. Тесное сотрудничество внутри ЕАЭС позволяет выстраивать доверительные отношения, создавать единую инфраструктуру и обеспечивать благоприятный инвестиционный климат для всех участников интеграционных процессов [3].

Взаимодействие с государствами СНГ также является важным элементом белорусской внешнеторговой политики. Сотрудничество на основе взаимного признания таможенных документов, сертификатов происхождения и упрощённых режимов оформления деклараций облегчает процедуры пересечения границы и снижает бюрократические затраты для бизнеса. Это положительно влияет на внешнеторговые сделки, обеспечивая оперативное подтверждение соответствия качества и безопасности продукции. Региональные соглашения в рамках СНГ способствуют обмену опытом и лучшими практиками, что особенно актуально для малых и средних предприятий [2].

Особое значение в белорусской таможене имеет торгово-экономическое сотрудничество с Китаем. В условиях инициативы «Один пояс, один путь» Беларусь получает возможность реализовывать специальные преференции, направленные на ускорение таможенного оформления китайских товаров. Внедрение упрощённых электронных процедур, создание оптимизированных логистических маршрутов и адаптация таможенных служб к требованиям китайского рынка позволяют сократить не только временные, но и финансовые затраты при перемещении грузов. Постоянное совершенствование механизмов взаимодействия с Китаем обеспечивает рост объёмов экспорта и стимулирует развитие новых секторов экономики, связанных с высокотехнологичными производствами и инновационными решениями.

Активизация регионального сотрудничества является фундаментом успешной таможенной и торговой политики Республики Беларусь. Интеграция в рамках ЕАЭС, тесное взаимодействие с государствами СНГ и стратегическое партнерство с Китаем демонстрируют способность страны эффективно адаптироваться к вызовам современной глобальной экономики. Ожидается, что дальнейшее внедрение цифровых технологий, автоматизация процессов и развитие логистической инфраструктуры приведут к еще большей оптимизации внешнеторговых операций. Беларусь активно использует дипломатические и экономические инструменты для совершен-

ствования процедур, что способствует созданию устойчивой и конкурентоспособной торгово-экономической среды [1].

В перспективе большое значение будут иметь инвестиции в подготовку специалистов таможенной службы и развитие инновационных систем контроля и управления информацией. Эти меры позволят не только оперативно реагировать на изменениях международной обстановки, но и закладывать основу для долгосрочного устойчивого развития внешнеторгового потенциала страны. Таким образом, белорусская практика регионального сотрудничества демонстрирует, как сочетание технологических новшеств и международного диалога способно обеспечить значимые экономические результаты и усилить позиции страны на мировой арене.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Тулейко, Е. В. Сотрудничество Республики Беларусь с международными организациями / Е. В. Тулейко. – Минск : Беларусь, 2025.

2 Абрамов, Р. А. Межрегиональное сотрудничество в интеграционных процессах Союзного государства / Р. А. Абрамов, С. Г. Стрельченко, С. В. Деревянко // Пространственная экономика. – 2016. – № 4. – С. 153–173.

3 Официальный сайт Евразийского экономического союза : [сайт]. – URL: <https://www.eaeunion.org/> (дата обращения: 03.05.2025).

Получено 05.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 336.6

*В. С. ШЕВЧЕНКО, Д. Д. АНТОШИН (ГЭ-32)*

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Н. ШЕСТАК*

### **ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ: ОЦЕНКА ДОХОДНОСТИ, РЕНТАБЕЛЬНОСТИ И РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ЭКСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Экспорт играет ключевую роль в формировании экономической стабильности и развитии внешнеэкономических связей страны. При интенсивной глобализации и постоянных изменений на мировых рынках актуальность анализа финансовых показателей экспортной деятельности приобретает особое значение для Республики Беларусь. Актуальность исследования подкрепляется официальными данными, опубликованными национальными статистическими органами и профильными ведомствами.

С точки зрения теории понятия «доходность» и «рентабельность» обладают широким спектром интерпретаций, но при анализе они приобретают спе-

цифический характер. Доходность определяется как способность предприятия делать прибыль из собственной экспортной реализации, а рентабельность – как соотношение прибыли к затратам на реализацию экспортных операций. К таким затратам относятся не только производственные издержки, но и расходы, связанные с транспортировкой, таможенными процедурами и маркетингом. Риск проявляет себя как совокупность факторов, которые могут отрицательно повлиять на доход и снизить рентабельность. Сложность оценки данных показателей обусловлена множеством переменных, которые связывают динамику мировых экономических процессов с внутренними особенностями рынка.

Практическая часть опирается на методику расчёта финансовых коэффициентов, которые описывают доходность и рентабельность. Помимо этого необходимо проводить оценку зависимости этих коэффициентов к внешним и внутренним факторам. К примеру, при сравнении данных за несколько лет было выявлено, что минимальные отклонения в объёмах продаж или изменениях валютных курсов оказывают существенное влияние на доходность. При использовании регрессионного анализа можно выстроить модель, позволяющую прогнозировать, как изменение валютного курса скажется на чистой прибыли. Расчёт коэффициента корреляции между уровнем волатильности обменного курса и доходностью показывает наличие отрицательной зависимости, что говорит о том, что рост колебаний приводит к снижению доходности компании.

Кроме количественного анализа применяют и качественные методы оценки риска. К примеру, система SWOT-анализа выявляет слабые места в операционной деятельности, определяя, какие внутренние процессы нуждаются в улучшениях для снижения рисков. Анализ законодательства позволяет оценить, как обновления в нормативно-правовой базе могут повлиять на общую финансовую устойчивость экспортёров. Комплексный подход, который учитывает количественные, так и качественные аспекты, помогает в применении эффективных мер. Интеграция методов корреляционного анализа, построения регрессионных моделей и анализа чувствительности финансовых коэффициентов даёт понимание специфики работы экспортного сектора. Применение данных техник позволяет не только контролировать текущие финансовые показатели, но и строить прогнозы их развития на основе изменения как внутренних, так и внешних параметров. Такой аналитический подход становится важным инструментом для корректировки торговой стратегии и формирования эффективной политики управления рисками в условиях изменяющейся мировой экономики.

Финансовые показатели экспортной деятельности Республики Беларусь характеризуются волатильностью. При условиях изменчивости мировых рынков небольшие отрицательные сдвиги могут приводить к последствиям в финансовых результатах. Факторы, такие как колебания обменного курса,

изменение уровня мирового спроса на традиционные товары и внутренние структурные проблемы производства, нуждаются в постоянном мониторинге. Для белорусских предприятий особой важностью представляет распределение финансовых потоков, что позволяет минимизировать риск снижения рентабельности в случае отрицательного развития внешнеэкономических условий.

Необходимость внедрения новых методик оценки и управления рисками экспортной деятельности становится основной задачей современной экономической политики страны. В условиях глобальной конкуренции следует не только совершенствовать традиционные методы анализа, но и разрабатывать инновационные подходы, способные учитывать специфические условия рынка. Применение информационных технологий, автоматизация сбора и обработки статистических данных, а также использование прогностических моделей позволяют значительно повысить точность оценки финансовых показателей. Одновременно с этим качественное усовершенствование аналитических инструментов способствует своевременному выявлению рисков и принятию эффективных мер для их минимизации, что в условиях неопределённости глобальной экономики играет решающую роль.

Важным аспектом является и межотраслевая интеграция, которая позволяет создать межсекторальные модели, отражающие взаимосвязь экспортных показателей с общими экономическими процессами в стране. Динамика роста доходов от экспорта всегда обусловлена целым рядом факторов, начиная от инновационной активности предприятий и заканчивая внешнеторговой политикой государства. Примеры успешного применения комплексных методов оценки позволяют говорить о том, что системный подход к анализу финансовых показателей способен существенно повысить эффективность внешнеэкономической политики. Практические рекомендации, вытекающие из глубокого анализа профессиональными аналитиками, дают возможность не только прогнозировать финансовые результаты, но и корректировать существующую стратегию развития экспортного сектора.

Подводя итоги исследования, стоит отметить, что комплексная оценка доходности, рентабельности и связанных рисков позволяет более полно понять специфику экспортной деятельности Республики Беларусь. Анализ полученных данных выявил, что ключевую роль в формировании финансовых результатов играют внешние факторы, а также внутренняя политика государства. В условиях нестабильной глобальной экономической конъюнктуры особое значение приобретает своевременное применение инновационных методов анализа, благодаря которым возможно оперативное реагирование на внешние вызовы. Сбалансированное сочетание качественных и количественных методов оценки помогает обеспечить устойчивость бизнеса и повысить эффективность государственного регулирования внешней торговли. В дальнейшем развитие экспортного сектора требует не только совершенствования аналитических инструментов, но и более тесного взаимодействия между госу-

дарственными структурами и частным бизнесом, что позволит оперативно адаптироваться к изменениям в мировой экономике.

Таким образом, проведённое исследование демонстрирует, что финансовые показатели экспортной деятельности являются важным инструментом для стратегического планирования и управления рисками. Внедрение современных информационных технологий и методов прогнозирования становится залогом успешной адаптации к быстроменяющимся условиям глобальной экономики. Усиление межсекторного взаимодействия и совершенствование нормативно-правовой базы позволят создать благоприятные условия для развития экспорта, что в перспективе положительно скажется на экономическом росте страны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Министерство торговли и внешнеэкономических связей : [сайт]. – URL: <https://mfa.gov.by/trade/> (дата обращения: 02.06.2025).

2 Центробанк Республики Беларусь и данные международных организаций : [сайт]. – URL: <https://president.gov.by/> (дата обращения: 02.06.2025).

Получено 07.06.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 69:656.01:652.512.6

*В. В. ШЕЛЮТО* (магистрант)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Т. В. ЯШИНА*

### **РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Исследуется эволюция технологий календарного планирования в контексте строительства объектов транспортной инфраструктуры. Анализируются ключевые этапы развития методологий, начиная с древних времен и заканчивая современными цифровыми решениями. Приведены примеры строительства транспортной инфраструктуры, проанализированы данные, полученные при строительстве, сделаны выводы.

Календарное планирование представляет собой системообразующий элемент управления проектами в транспортном строительстве, где комплексность, масштабность и высокая капиталоемкость объектов обуславливают необходимость применения релевантных подходов к строительству.

Историческая ретроспектива эволюции данных технологий демонстрирует их критическую роль в реализации инфраструктурных «мегапроектов» – от античных дорожных систем до современных высокоскоростных магистралей, мостов, вокзалов, портов, тоннелей.

Транспортная инфраструктура, выступая каркасом экономического развития, предъявляет уникальные требования к точности временного регламентирования, управлению ресурсами и минимизации рисков, обусловленных геополитическими, геологическими и логистическими факторами.

Первые системы календарного планирования, возникшие в Древнем Египте и Месопотамии, использовались для координации строительства ирригационных каналов и транспортных путей, где синхронизация работ с сезонными циклами (например, разливами Нила) являлась прообразом современного ресурсного планирования. С развитием торговых путей в эпоху Римской империи методы учета времени эволюционировали для управления строительством дорожных сетей, таких как *Via Appia* [3], где потребовалась координация тысяч работников и поставок материалов на протяженных трассах.

Индустриальная революция XVIII–XIX веков стала катализатором систематизации подходов: строительство железнодорожных магистралей (Трансконтинентальная железная дорога в США, Транссиб в России) потребовало разработки примитивных сетевых графиков. Проекты подобного масштаба, характеризующиеся распределенными рабочими зонами и сложной логистикой, заложили основы операционного управления. В этот период начали применяться простые таблицы и графики, фиксирующие последовательность операций, что позволяло минимизировать простои и оптимизировать использование рабочей силы.

Теоретико-методологический фундамент современного планирования сформировался в начале XX века трудами Г. Гантта, А. Файоля и Ф. Тейлора. Диаграммы Гантта (1910 г.) революционизировали визуализацию этапов строительства мостов и тоннелей, обеспечивая наглядный мониторинг прогресса. Концепция иерархической декомпозиции работ (*Work Breakdown Structure*) Тейлора легла в основу управления сложными объектами, такими как портовые терминалы, где требовалось детализированное разделение задач на подсистемы. Файолевские функции управления (планирование, организация, контроль) стали каркасом для структурирования процессов в транспортном строительстве.

Знаковым этапом стала математизация планирования в 1950-х годах с разработкой методов CPM (*Critical Path Method*) и PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). CPM, созданный DuPont для оптимизации ремонтных работ на заводах, был адаптирован для расчета критических сроков возведения аэропортов, где задержки на одном этапе каскадно влияли на весь проект. PERT, разработанный для ракетной программы *Polaris*, доказал эффективность в управлении рисками при строительстве мостов через

крупные реки, учитывая вероятностные факторы (погода, поставки материалов). Метод GERT (1966 г.) добавил анализ стохастических процессов, став незаменимым при прокладке тоннелей в сейсмоопасных зонах.

Профессионализация дисциплины в 1980–1990-х годах сопровождалась формированием международных стандартов. Публикация [2] PMBOK® Guide (PMI, 1987 г.) унифицировала процессы для инфраструктурных проектов, а стандарт ISB IPMA регламентировал компетенции менеджеров. Внедрение ISO 10006 (1997 г.) закрепило требования к качеству в транспортном строительстве, где ошибки планирования могли привести к катастрофическим последствиям.

Комплексный анализ 3554 публикаций [1] за период 1960–1999 гг. выявил доминирование исследований по управлению временем (24 %) и стоимостью (28 %) – ключевым аспектам для транспортной инфраструктуры. Данные подтверждают, что строительство (21 % работ) и транспортная инфраструктура (15,5 %) являлись приоритетными областями прикладных исследований (таблица 1).

*Таблица 1 – Распределение научных работ по отраслям*

Отрасль	Доля, %
Строительство	21,0
Информационные технологии	21,0
Транспортная инфраструктура	15,5
Образование	8,0

Особо значимым является превалирование работ по управлению рисками (10 %), что коррелирует со спецификой транспортных проектов, где неопределенность внешней среды (геологические условия, изменение нормативов) требует сценарного моделирования.

С 2000-х годов специализированное ПО (Primavera P6, Microsoft Project) стало основой для создания детализированных календарно-сетевых моделей объектов транспортной инфраструктуры. Внедрение BIM-технологий позволило перейти к 4D-планированию, интегрирующему временные параметры в цифровые двойники.

Ярким примером строительства с использованием современных технологий в строительстве транспортной инфраструктуры является Крымский мост (рисунок 1), соединяющий Таманский полуостров (Краснодарский край) и Крым. Крымский мост – самый длинный в России. Он состоит из четырёхполосной автомобильной дороги и двух линий железнодорожного пути, которые расположены параллельно друг другу.

При строительстве Крымского моста BIM-модели использовались [4]:

- для визуализации этапов возведения фарватерных арок;
- оптимизации логистики поставок в условиях ограниченной акватории;
- моделирования ветровых нагрузок на временные конструкции.



Рисунок 1 – Крымский мост

Прорывным направлением стало применение искусственного интеллекта:

- нейросетевые алгоритмы прогнозируют задержки из-за погодных условий при строительстве автодорог (анализ исторических данных за 20 лет);

- системы на базе машинного обучения оптимизируют графики поставок ЖБИ для метрополитенов, учитывая транспортную загруженность городов;

- ГИС-интеграция с данными дистанционного зондирования земли позволяет корректировать трассировку ВСМ с учетом геологических рисков.

Контекст отечественного рынка транспортного строительства характеризуется специфическими институциональными барьерами, низкой степенью цифровой зрелости и ограниченной квалификацией кадрового состава. Эмпирические исследования подтверждают три системные проблемы:

1 Институционально-нормативные диссонансы.

Несоответствие требованиям к сложным инфраструктурным проектам проявляется в отсутствии механизмов адаптации СРМ/PERT к российским климатическим реалиям (например, учет сезонности земляных работ при  $-30^{\circ}\text{C}$ ) и жесткой регламентации сроков согласований, увеличивающей длительность предынвестиционной фазы на 40 % (данные по проекту ВСМ Москва – Казань).

2 Дефицит цифровой трансформации.

Анализ 120 транспортных проектов (2020–2023 гг.) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анализа

Параметр	РФ, %	ЕС, %
Внедрение BIM	38	85
Использование облачных платформ	15	92
Применение ИИ-прогнозирования	7	63

Можно сделать вывод о том, что ручной ввод данных в Primavera P6 увеличивает ошибки планирования на 27 %, а отсутствие интеграции ГИС с календарными графиками приводит к 15%-му перерасходу средств на трассировке Северного широтного хода.

3 Кадровые «качели» и экономические риски.

Нестабильность на рынке и нехватка высококвалифицированных кадров приводят к снижению уровня качества реализации проектов.

Только 8 % отечественных менеджеров мегапроектов имеют сертификаты IPMA Level B (например, в Германии 65 % имеют данный сертификат), а дефицит специалистов по гибридным методологиям (Agile + CRM) ограничивает гибкость реагирования на изменения в проектах МЦД.

Проведенный сравнительный анализ сметной документации (2022 г.) показал, что:

- неучет волатильности цен на металлоконструкции увеличивает бюджетные риски на 34 %;

- отсутствие ресурсного планирования в 60 % случаев ведет к простоем 45 % техники и удорожанию проекта более чем на 40 %;

Примером является строительство мостового перехода через р. Лена (рисунок 2) [6].



Рисунок 2 – Ленский мост

Применение устаревших методов планирования (без GERT-анализа) привело:

- к 18-месячной задержке из-за недооценки паводковых рисков;
- перерасходу бюджета на 23 % (\$142 млн);
- санкциям за нарушение экологических нормативов (неучет миграции осетровых).

Перспективным вектором совершенствования методологий является разработка адаптированных отраслевых стандартов, интегрирующих требований ISO с отечественными климатическими и нормативными реалиями, включая введение климатических коэффициентов для сетевых графиков (например, поправки на температурные экстремумы при бетонировании в условиях Сибири (для России)) и типовых структур WBS для мостовых переходов категории сложности  $K > 3$ , что подтверждается успешным апробированием при проектировании дублера Минского шоссе (г. Москва).

Цифровая платформатизация требует создания национальной облачной системы с функциями автоматизированной конвертации BIM-моделей в динамические календарные графики, интегрирующей ИИ-модули прогнозирования волатильности цен на металлоконструкции, что позволит снизить бюджетные риски на 34 % для объектов «Севера», где эмпирически зафиксирован 23 % перерасход средств из-за ручного управления ресурсами.

Кадровая трансформация предполагает внедрение в ключевых технических вузах (МГСУ, СПбПУ, БГУ) программы «Управление инфраструктурными проектами 4.0» с акцентом на гибридные методологии (Agile-CPM) объемом 120 часов, цифровые двойники объектов (90 часов) и ESG-планирование (60 часов), направленной на ликвидацию дефицита сертифицированных менеджеров IPMA Level B, чья доля в РФ не превышает 8 % против 65 % в Германии.

Критически значимым механизмом выступает государственно-частное партнерство с компенсацией 20 % затрат на внедрение AI-планирования и налоговыми каникулами для проектов с полным BIM-циклом, что подтверждается положительным опытом при строительстве терминала «Бронка», где субсидирование цифровизации сократило сроки на 17 %.

Для арктических проектов (например, порт Сабетта) ключевой инновацией станет внедрение предиктивных систем ИИ, анализирующих ледовую обстановку и минимизирующих простои грузопотоков на 40 %, тогда как в сейсмоопасных регионах (Крымский мост) GERT-моделирование с вероятностной оценкой рисков предотвратило 85 % потенциальных задержек при возведении фарватерных арок [5].

Таким образом, эволюция технологий календарного планирования в транспортном строительстве детерминирована диалектической взаимосвязью исторического опыта реализации инфраструктурных мегапроектов и инновационного трансфера цифровых инструментов, где ключевым вектором выступает конвергенция классических методологий (CPM/PERT, структурная декомпозиция работ) с когнитивными системами на базе искусственного интеллекта и машинного обучения.

Эмпирически подтверждено, что внедрение гибридных платформ (Primavera P6, интегрированные BIM-среды) минимизирует темпоральную неопределенность на 18–25 %, оптимизирует ресурсную аллокацию в условиях логистических ограничений и нивелирует бюджетные риски на 30–34 % для протяженных объектов (мостовые переходы, высокоскоростные магистрали).

В отечественном контексте системными императивами являются преодоление институциональных барьеров через адаптацию международных стандартов (ISO 19650-2) к климатическим и нормативным реалиям, ликвидацию кадрового дефицита сертифицированных менеджеров (IPMA Level B) и масштабирование цифровизации (повышение внедрения BIM с 40 до 85 %). Стратегическая перспектива заключается в формировании парадигмы Data-Driven Project Management, синтезирующей:

- цифровых двойников для прескриптивного анализа жизненного цикла объектов;
- ESG-критерии при оптимизации логистических цепочек;
- предиктивные ИИ-модели управления рисками в арктических и сейсмоопасных регионах.

Реализация предложенных механизмов детерминирует сокращение сроков строительства на 15–25 % и достижение показателей стратегии развития транспортной инфраструктуры до 2030 года, трансформируя календарное планирование из операционного инструмента в метасистему управления устойчивостью инфраструктурных мегапроектов в условиях волатильности глобальных экономических процессов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Kloppenborg, T. J.** Historical Trends in Project Management Research / T. J. Kloppenborg // Journal of Infrastructure Systems. – 2001. – Vol. 7. – URL: [https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/E5w5U9\\_modern%20project%20management.pdf](https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/E5w5U9_modern%20project%20management.pdf) (date of access: 15.05.2025).

2 PMBOK® Guide. 7th Edition. PMI, 2021. – URL: <https://www.pmi.org/-standards/pmbok#learn> (date of access: 15.05.2025).

3 Аппиева дорога. – URL: <https://clck.ru/3Md4Xg> (дата обращения: 15.05.2025).

4 Российские проекты с использованием BIM-технологий. – URL: <https://habr.com/ru/companies/sberbank/articles/911312/> (дата обращения: 15.05.2025).

5 Материалы оценки воздействия на окружающую среду для предоставления на общественные обсуждения в Республике Марий Эл. – URL: <https://clck.ru/3Md4Y6> (дата обращения: 15.05.2025).

6 Ленский мост. – URL: <https://clck.ru/3Md4YX> (дата обращения: 15.05.2025).

Получено 16.05.2025

УДК 37.017

*Н. Ю. ШИНКАРЕНКО, А. Ю. ГОРБАЧЁВ (УЛ-11)*

Научный руководитель – канд. ист. наук *Н. К. ТЕТЕРЮКОВ*

## **ФЕНОМЕН ПАТРИОТИЗМА**

Показан патриотизм как сложное и многослойное социальное явление, важное как в историческом, так и в современном контексте. В социологической науке патриотизм рассматривается не просто как чувство, а как фактор, оказывающий влияние на социальные процессы, формирование гражданской идентичности и общественного сознания.

Исторически понятие патриотизма уходит корнями в эпоху Античности. В Древней Греции патриотизм воспринимался как добродетель – любовь и преданность своему полису. Аристотель считал служение согражданам высшей формой гражданской морали. Позднее, в Риме, патриотизм трансформировался: на смену локальной, «полисной» привязанности пришла идея служения единой Империи, а государственная власть приобрела черты сакральности. Эти исторические формы патриотизма иллюстрируют его способность изменяться в зависимости от политической и социальной структуры общества.

В Средние века патриотизм утрачивает прежнее значение – на первый план выходят религиозные и феодальные ценности. Личность соотносит себя не с государством, а с верой и феодальной иерархией. Возрождение патриотической идеи происходит лишь в Новое время, когда государство становится носителем национального интереса, а патриотизм – основой гражданской идентичности. В эпоху Просвещения патриотизм начинает рассматриваться как неотъемлемая черта просвещённого гражданина.

В XIX–XX веках патриотизм приобрёл массовый характер, особенно в условиях становления национальных государств, социальных революций и мировых войн. Он стал важнейшим инструментом политической мобилизации, укрепления наций и поддержки идеологии. Однако вместе с этим появляется и его негативная форма – агрессивный, шовинистический патриотизм, трансформирующийся в национализм.

Современная социология определяет патриотизм как социальное чувство, включающее эмоциональную привязанность к Родине, готовность действовать в её интересах, а также осознание гражданского долга. Он охватывает как внутренние установки личности, так и формы социальной активности.

Разные научные подходы предлагают различные трактовки патриотизма.

**Психологический подход** (М. П. Бузский, А. Н. Выршиков, М. Б. Кусмарцев) акцентирует внимание на эмоционально-чувственной составляющей: патриотизм рассматривается как естественная форма привязанности к «своему» дому, родным местам, семье, культуре.

**Социологический подход** (В. И. Лутовинов, С. А. Тюшкевич, С. Ю. Иванова) подчеркивает деятельностный аспект – патриотизм как участие индивида в социальной практике, направленной на благо страны.

**Аксиологический подход** (О. А. Капцевич, В. И. Лесняк, М. А. Ешев) определяет патриотизм как социокультурную ценность, важную для самоидентификации и социальной интеграции.

В структуре патриотизма, с точки зрения социологии, можно выделить три ключевых компонента:

**1) патриотическое сознание** – знания об истории, культуре, национальных традициях;

**2) патриотическое отношение** – эмоционально-нравственное восприятие Родины, включающее чувство гордости, уважения, долга и т. д.;

**3) патриотическая деятельность** – практическая реализация патриотических установок в повседневной жизни: труд, учеба, волонтерство, общественная активность.

Функции патриотизма также имеют ярко выраженный социальный характер:

– **идентификационная** – позволяет личности соотнести себя с определённой культурной и исторической общностью;

– **воспитательная** – способствует формированию граждан, ориентированных на социальную ответственность;

– **мобилизационная** – активизирует коллективные ресурсы в период общественных вызовов;

– **консолидирующая** – способствует объединению разных социальных групп на основе общих ценностей;

– **охранительная** – проявляется в стремлении защищать интересы государства и общества.

Патриотизм формируется под воздействием как природных и культурных условий, так и социальных институтов, прежде всего, семьи, системы образования, медиа. Социальная среда играет решающую роль в развитии патриотических установок.

В Республике Беларусь патриотизм рассматривается как основа национального единства, социальной стабильности и суверенитета. Государственная политика в этой сфере направлена на формирование у граждан уважительного и деятельного отношения к своей стране, её истории, культуре и традициям.

В Республике Беларусь действует несколько государственных программ по патриотическому воспитанию. Так, Программа патриотического воспитания населения Республики Беларусь на 2022–2025 годы направлена на совер-

шенствование государственной политики в области патриотического воспитания. Она включает в себя задачи по формированию национальной идентичности, духовно-нравственному, историко-культурному, гражданско-патриотическому и военно-патриотическому воспитанию.

Особое внимание в Беларуси уделяется сохранению исторической памяти о Великой Отечественной войне, трудовых подвигах, достижениях советского и постсоветского периода. Через массовые мероприятия, такие как **День Победы**, **День Независимости**, **Республиканский субботник**, акции «**Беларусь помнит**», реализуется идея единства народа и гордости за страну.

Ключевую роль в воспитании патриотизма играют учреждения образования. Во всех учебных заведениях Республики Беларусь реализуются воспитательные программы, направленные на формирование у молодёжи патриотических качеств. Основными направлениями работы являются:

- 1) *преподавание истории Беларуси* с акцентом на героические и культурные достижения народа;
- 2) *участие учащихся в военно-патриотических клубах, волонтерских и поисковых отрядах*, экскурсиях по местам боевой славы;
- 3) *участие в акциях памяти*, во встречах с ветеранами, тружениками тыла, малолетними узниками концлагерей;
- 4) *реализация гражданско-патриотических проектов* «Я – гражданин Республики Беларусь», «Моя Родина – Беларусь», «Поезд Памяти», «Подвиг во имя будущего» и др.

**Общественное движение БРСМ** и детские организации, такие как «Белорусская пионерская организация», активно вовлекают молодёжь в социальную практику и добровольческую деятельность.

Формированию патриотических чувств способствует также эстетическое воспитание: изучение белорусской литературы, языка, народного фольклора, участие в фестивалях, конкурсах и художественной самодеятельности.

Таким образом, патриотизм – это не только личное чувство, но и важнейший механизм социализации, который способствует укреплению социальной солидарности, формированию гражданской идентичности и устойчивости общества. В Республике Беларусь патриотизм занимает центральное место в государственной идеологии и системе воспитания, что делает его важным ресурсом общественного развития и национального самосознания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Тетерюков, Н. К.** Социология : учеб.-метод. пособие / Н. К. Тетерюков. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 141 с.
- 2 **Бочарников, И. В.** Феномен патриотизма в мировой политической истории / И. В. Бочарников // Международные отношения. – 2013. – № 4. – С. 513–518.
- 3 **Кузьмин, А. В.** О структуре патриотизма / А. В. Кузьмин, Ю. Н. Трифонов // Ученые записки Тамбовского отделения РoСМУ. – 2016. – № 3. – С. 52–71.

4 О Программе патриотического воспитания населения Республики Беларусь на 2022–2025 годы. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100773> (дата обращения: 06.04.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 711.554.004.68 (476.2)

*О. В. ЮРЛОВА* (магистрант)

Научный руководитель – канд. архитектуры *А. В. ЕВСТРАТЕНКО*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РЕНОВАЦИИ БЫВШИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА г. ГОМЕЛЯ**

Рассматриваются перспективы реновации промышленных территорий Центрального района города Гомеля, утративших производственную функцию. Проанализированы восемь ключевых участков, обладающих высоким градостроительным потенциалом. Обозначены направления реновации, включая формирование смешанной застройки, развитие культурных кластеров, устойчивое строительство и рекреационные зоны. Подчеркивается важность комплексного подхода, решение юридических, экологических и экономических проблем. Результаты могут быть использованы в практике городского планирования и стратегического развития постиндустриальных территорий.

Городские промышленные зоны, сформировавшиеся в XX веке, во многом определяли структуру и развитие городов [1]. Однако с переходом к постиндустриальной экономике многие предприятия в центральных районах городов Беларуси прекратили свою деятельность, оставив после себя масштабные заброшенные территории. В Гомеле, втором по численности населения городе страны, подобные зоны концентрируются в Центральном районе с точки зрения наличия промышленных объектов, расположенных вблизи центра города и обладающих высоким градостроительным потенциалом. Современные тенденции в архитектуре и градостроительстве направлены на повторное использование таких территорий в целях развития городской среды и повышения качества жизни населения.

Формирование комфортной городской среды, повышение инвестиционной привлекательности и устойчивое развитие являются приоритетами для современного Гомеля. Бывшие промышленные зоны – это не только вызов, но и ресурс. Их реновация может способствовать созданию новых общественных пространств, жилья, деловых и культурных центров, а также запуску механизмов внутреннего городского роста, сократит давление на незастроенные природные территории.

В рамках данной статьи рассмотрены заброшенные объекты Центрального района г. Гомеля. Каждый из рассматриваемых объектов обладает уникальными характеристиками, историей, архитектурой и градостроительным положением. Перепрофилирование территорий требует индивидуального подхода и глубокого анализа существующих условий.

Генеральный план до 2035 года, включающий пояснительную записку и реестры, содержит ключевые положения по градостроительному развитию и функциональному зонированию территории [2–4]. Особое внимание в этих документах уделено производственным зонам, в том числе возможностям их перепрофилирования. Согласно данным реестра, в центральной части города зафиксировано наличие участков с неэффективно используемыми промышленными объектами, а также обозначены планы по этапному переносу ряда предприятий за пределы жилой застройки. Это создает основу для разработки предложений по трансформации данных территорий в общественно значимые пространства, ориентированные на новые точки роста. В дальнейшем изложены предложения, опирающиеся на официально утвержденные планы и соответствующие обозначенным приоритетам градостроительной политики.

На основании анализа свободных объектов в пределах действующего генплана города можно выделить несколько ключевых направлений [5, 6]:

- смешанное использование: объединение жилых, общественных и деловых функций на одной территории позволяет обеспечить устойчивую экономику района;

- креативные индустрии и культурные пространства: трансформация заводских корпусов в арт-пространства, студии, галереи способствует притоку молодежи и формированию новой идентичности района;

- устойчивое строительство и экология: внедрение «зеленых» стандартов, использование вторичных материалов, развитие пешеходной и велосипедной инфраструктуры;

- интеграция в городскую ткань: продуманная транспортная связность, шаговая доступность, благоустройство.

На рисунке 1 реновации Центрального района г. Гомеля изображены границы административного района, существующая городская черта, выделены производственные зоны, подлежащие перепрофилированию, обозначены узловые элементы градостроительного каркаса (транспортные пересечения, магистрали), а также расположение городского центра.

Рассмотрим варианты функционального перепрофилирования промышленных объектов в центральной зоне г. Гомеля.

1 ОАО «Труд» (ул. Советская, 39) – историческое здание советского периода, частично сохранившее архитектурную выразительность, расположенное в центре города. Несмотря на частичную заброшенность, обладает высоким архитектурным потенциалом. Здесь возможно размещение объек-

тов культуры, креативных индустрий, выставочных пространств, арт-резиденций.

2 ОАО «Гомельский АРЗ» (ул. Кирова, 123) – обширная территория, удобная с транспортной точки зрения. Подходит для развития квартала смешанной застройки с общественными пространствами, скверами и объектами образования.

3 ОАО «Рембыттехника» (ул. Федосеенко, 4) – расположен рядом с жилыми массивами. Перепрофилирование может включать в себя создание локального культурно-образовательного центра, рынка ремесел, технопарка для малого бизнеса.

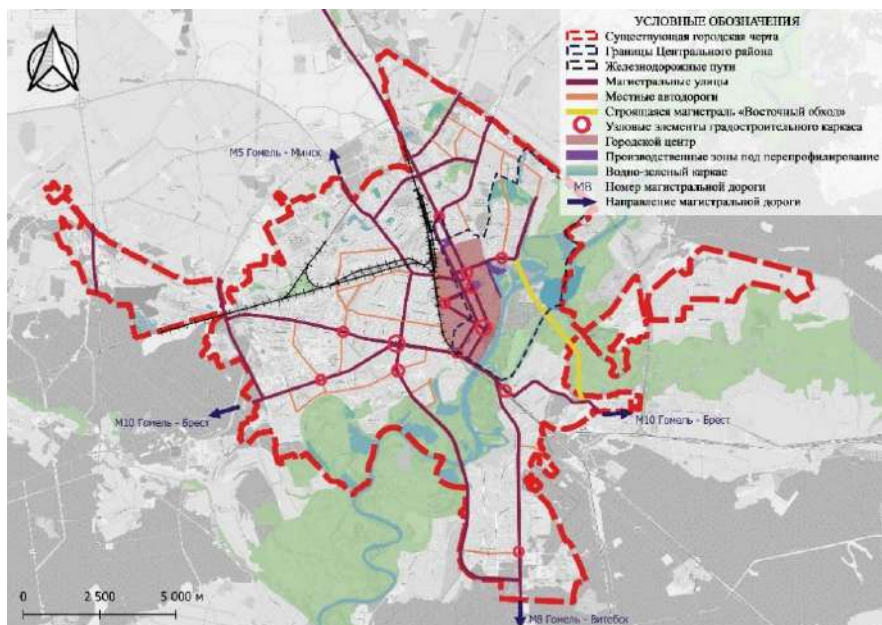


Рисунок 1 – Расположение производственных зон в Центральном районе г. Гомеля

4 ОАО «СтанкоГомель» (ул. Интернациональная, 10) – зона с устаревшей инфраструктурой, требуется комплексная очистка. Может быть преобразована в бизнес-парк, логистический узел либо научно-исследовательский кластер в сотрудничестве с вузами.

5 ОАО «Гомельский винодельческий завод» (ул. Рогачевская, 10/3) – интересный пример профиля промышленной архитектуры. Возможна реновация с сохранением наследия – создание гастрономического кластера, музея или дегустационного центра, ориентированного на туристов.

6 ОАО «8 Марта» (ул. Советская, 41) – здание вблизи исторического центра, может быть преобразовано под коммерческую недвижимость: бутик-отель, коворкинг, галерея.

7 Гаражный кооператив (ул. Черняховского, 31) – территория с высоким потенциалом для преобразования в современное общественное пространство. В настоящее время участок используется неэффективно. При полном сносе гаражных строений появляется возможность создания мультифункционального центра для образовательного досуга и развития молодежных инициатив. Здесь могут быть реализованы мастерские, арт-пространства, урбан-парк, площадка для проведения фестивалей и других культурных мероприятий.

8 РУП «Гомельский судостроительно-судоремонтный завод» (ул. Подгорная, 10) – обладает уникальным выходом к реке Сож. Перепрофилирование в рекреационную зону с доступом к набережной, развитием водного туризма, строительством жилого комплекса премиум-класса, аквапарка или яхт-клуба.

Проблемы и вызовы:

- юридическая и имущественная запутанность (многочисленные владельцы, старые правоустанавливающие документы);
- необходимость экологической реабилитации почвы;
- недостаточное финансирование и интерес со стороны частных инвесторов без господдержки;
- историко-культурная ценность: при перепрофилировании важна сохранность аутентичности зданий;
- низкая вовлеченность населения: требуется повышение уровня информированности и участия горожан в процессе планирования.

Реновация промышленных зон – это не только архитектурная или градостроительная задача, но и социально-экономический проект. Наилучших результатов можно достичь:

- при комплексном подходе с учетом экологических и культурных факторов;
- межведомственном взаимодействии (город, область, инвесторы);
- поощрение публично-частного партнерства;
- создание открытых платформ для участия горожан в принятии решений.

Промышленные территории Центрального района г. Гомеля обладают потенциалом стать флагманами нового урбанистического подхода в регионе, ориентированного на устойчивость, инклюзивность и инновации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Мохов, В. П. Город как индустриальный проект в постиндустриальную эпоху / В. П. Мохов // Политика и общество. – 2018. – № 9. – С. 9–15.

2 Гомель: цифры и факты. – URL: <https://gomel.gov.by/ru/content/gomel/gomel-tsifry-i-fakty/> (дата обращения: 28.05.2025).

3 **Хижняк, А. Н.** Генеральный план г. Гомеля. Пояснительная записка. 20.21-00. ПЗ-3. Экологический доклад по стратегической экологической оценке / А. Н. Хижняк, Е. В. Павлова, Е. А. Ярошевич. – Минск : БЕЛНИИИГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, 2022. – 86 с.

4 **Хижняк, А. Н.** Генеральный план г. Гомеля. Основные положения территориального развития. Градостроительные регламенты. 20.21-00. ОП. ГР / А. Н. Хижняк [и др.]. – Минск : БЕЛНИИИГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, 2022. – 95 с.

5 Формирование подходов и механизмов реновации промышленных территорий в интересах устойчивого развития города / С. Л. Подвальный, Е. С. Подвальный, Е. Е. Прокшиц, Я. А. Золотухина // Регион: системы, экономика, управление. – 2023. – № 3 (62). – С. 139–150.

6 **Толпинская, Т. П.** Основные направления реновационного процесса в преобразовании промышленных территорий под общественные пространства / Т. П. Толпинская, Е. В. Альземенова, Ю. В. Мамаева // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2019. – № 3 (29). – С. 52–63.

Получено 02.06.2025

---

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025**

---

УДК 658.7

*K. N. ANATSKO, M. V. GAPONENKO (УЛ-11)*

Research Supervisor – Master of Philology *E. L. BATURINA, PhD*

## **THE FUTURE OF LOGISTICS = БУДУЩЕЕ ЛОГИСТИКИ**

The article examines key trends in logistics development in the context of digital transformation and environmental challenges. Automation, artificial intelligence, hyper-speed delivery and blockchain technologies are analyzed. Particular emphasis is placed on "greening" logistics processes, as well as on analyzing the benefits, potential problems from the implementation of innovations and their impact on businesses and consumers.

Modern society is developing very quickly, and logistics systems are not left behind. The growing urban population is putting additional strain on transport infrastructure, and the growth in freight volumes requires more efficient and faster delivery methods. An important aspect is the reduction of CO<sub>2</sub> emissions due to global climate change and the need for sustainable development. In the future logistics will become even more intelligent, automated and environmentally friendly. Its development will be determined by such trends as digitalization, ro-

botics, the use of artificial intelligence and the use of alternative modes of transport.

Digitalization is revolutionizing logistics by creating interconnected, data-driven ecosystems. Digital technologies will allow modern logistics to reach a fundamentally new level, and logistics processes will receive powerful information technology support as a result. Digital transformation of logistics will consist of the formation of a single information space that will allow the unification of logistics providers, and the use of "smart" technologies will provide a host of previously unavailable opportunities for managing logistics processes [3]. Advanced technologies such as AI, blockchain and the Internet of Things (IoT) enable real-time tracking, predictive analytics, and seamless communication between supply chain participants. For instance, AI-powered demand forecasting minimizes overstocking and shortages, while blockchain ensures transparency in cargo tracking, reducing fraud and delays. The shift toward cloud-based logistics platforms further enhances efficiency by allowing businesses to optimize routes, manage inventories and automate documentation processes.

One of the most noticeable trends is the introduction of robotics and autonomous systems. Human labor is being systematically replaced by robotic systems. The fundamental principle of automation is product-to-person delivery [4]. Warehouses of the future are already being transformed today thanks to sorting robots, autonomous forklifts and inventory drones. For example, Amazon and Alibaba actively use robotic systems in their distribution centers, which reduces order processing time by 40–50 %. In the transport sector, driverless trucks and hyperloops are being developed – vacuum trains with a speed of over 1000 km/h. These technologies not only speed up delivery, but also reduce the human factor of the risk of errors. However, the implementation of such solutions requires modernization of infrastructure, regulatory control and resolution of ethical issues of labor safety.

The environmental component has become a major topic of discussion in the logistics sector. In the context of growing environmental threats, companies are forced to reconsider their approaches to activities. The priority is to reduce the negative impact on the environment: the development of electric vehicles, the use of hydrogen fuel for ships and the creation of routes with zero CO<sub>2</sub> emissions. Maersk, for example, is investing in methanol-powered ships, promising to reduce its carbon footprint by 70 % by 2030 [1]. Logistics hubs are switching to solar panels and energy recovery systems, and packaging is becoming biodegradable. There is also a shift from paper-based documentation to fully digital processes. However, such changes require significant costs and a change in consumer habits: although many support environmental initiatives, not everyone is willing to pay more for "green" delivery.

The use of renewable energy sources – solar, wind or hydropower – plays an important role in ensuring sustainable development of transport and logistics. This helps reduce dependence on fossil fuels and reduce greenhouse gas emis-

sions: electric cars can be charged by solar panels; wind energy – to ensure the operation of warehouse complexes; hydropower – to operate electric trains and sea vessels. The implementation of such solutions helps to reduce fuel costs and reduce the ecological footprint.

Artificial intelligence is becoming a key tool in smart logistics: it helps make quick decisions, manage risks, and optimize supply chains. Algorithms allow demand forecasting, real-time route planning, and preventing delays. For example, Maersk, together with IBM, developed the TradeLens platform. This platform uses blockchain to track cargo and manage documents. TradeLens allows supply chain participants to exchange information in real time, which significantly improves the transparency and efficiency of processes [2]. Blockchain provides transparency by allowing the origin of goods to be tracked, which is especially relevant for the pharmaceutical and food industries. However, reliance on digital systems increases vulnerability to cyberattacks, and the need to process large volumes of data requires significant computing power and energy consumption.

In general, we can say that the future of logistics is connected with the integration of advanced technologies and care for the environment. It is a symbiosis of innovation and sustainability principles: companies implementing new solutions will benefit from the speed of service, cost reduction and strengthening of customer trust. But success depends on overcoming risks – cyber threats, regulatory barriers or resistance from society. For consumers, this means faster services with personalization of orders and instant delivery; expectations for environmental responsibility will also grow. By 2040, logistics can become a completely autonomous system with a zero carbon footprint – provided that business, government and society actively cooperate.

Automation is already being actively implemented today: robots in warehouses independently move goods between receiving and shipping areas; automatic conveyors ensure fast delivery of products to workstations for order assembly; the ultimate goal is full automation of sorting, packaging, labeling and shipping processes without human intervention.

The future prospects of logistics in Belarus are directly linked to active integration into international transport corridors and adaptation to global transformations in the field of freight transportation. Key areas of development include containerization, multimodality, digitalization, and aligning infrastructure projects with exporters' plans. Major corridors such as "North – South", "East – West", and the One Belt, One Road Initiative play a crucial role, with the Belarusian Railway (BR) demonstrating steady growth. In 2024, BR transported over 100 million tons of freight and 1,6 million containers, with more than 90 % of international shipments involving China and EAEU countries [5]. Strategically important is the continued development of routes to ports in northwestern Russia, where Belarus already operates its own infrastructure – significantly enhancing the country's transit potential.

The future of logistics is not just a fantasy – it is already becoming a reality today.

#### LIST OF REFERENCES

1 All the way to zero. – URL: <https://www.maersk.com/sustainability/all-the-way-to-net-zero> (date of access: 24.05.2025).

2 Блокчейн в логистике: примеры и кейсы. – URL: <https://sky.pro/wiki/javascript/blokchejn-v-logistike-primery-i-kejsy/> (дата обращения: 24.05.2025).

3 **Никишов, С. И.** Цифровая трансформация логистики / С. И. Никишов. – М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. – С. 10

4 **Новиков О. А.** Логистика : учеб. пособие / О. А. Новиков, В. А. Нос, С. А. Уваров. – СПб. : СЭПИ, 2007.

5 10 апреля Белорусская железная дорога провела 3-ю Международную грузовую конференцию «2025. Железнодорожная логистика: актуальные задачи развития». – URL: [https://www.rw.by/corporate/press\\_center/corporate\\_news/2025/04/10-aprelya-belorusskaya-zheleznyaya-doroga-provela-3-yu-mezhdunarodnyu-gruzovuyu-konferentsiyu-2025/](https://www.rw.by/corporate/press_center/corporate_news/2025/04/10-aprelya-belorusskaya-zheleznyaya-doroga-provela-3-yu-mezhdunarodnyu-gruzovuyu-konferentsiyu-2025/) (дата обращения: 27.05.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 339.543:343.982

*D. G. BOROVIKOVA, M. A. KUPTSOVA* (ГТ-31)  
Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

### **FOREIGN EXPERIENCE OF TMCC APPLICATION ON THE EXAMPLE OF UAE AND USA = ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТСТК НА ПРИМЕРЕ ОАЭ И США**

This study examines the foreign experience of using such technologies using the example of the United Arab Emirates (hereinafter referred to as UAE) and the United States of America (hereinafter referred to as USA). The UAE is a global leader in innovation, including radiation scanners, biometric tunnels, and virtual assistants. The United States, in turn, actively uses X-ray and neuro scanners for non-destructive testing of goods. The analysis of these solutions makes it possible to assess their prospects for implementation in other countries, including Belarus, which contributes to the development of effective customs mechanisms and enhanced security at the international level.

In the context of globalisation and increasing international trade, customs services face new challenges requiring the introduction of modern technologies to

ensure effective control and security at borders. The use of technical means of customs control is becoming an integral part of the work of customs authorities, allowing them to optimise cargo inspection processes, minimise smuggling risks and ensure compliance with legislation. The UAE and the USA, with their different approaches and technologies, provide valuable examples for analysis and possible application in other countries.

The first state is the UAE as one of the world's leaders in the application of the latest and most diverse technologies.

UAE Customs is world-renowned for leading the way with incredible innovations. The Customs Service is made up of engineers and scientists whose inventions regularly win prizes at exhibitions around the world. But still, the priority is given to cutting-edge innovations that are not found in any other country. Between 2016 and 2019 alone, Dubai Customs received 115 prestigious innovation awards, including 50 international awards. The authority's management estimates that 17,771 working ideas and proposals have been implemented in the customs service between 2004 and 2020, and this has brought an additional Dh1,07 billion to the budget, which in terms of dollars would be \$288,9 million at the current exchange rate.

**Consider directly, what technical means are used in the Customs of the Arab Emirates:**

**1 Radioactive scanning.** Dubai Customs introduced the IP6500 radioactive vehicle scanning system into active use for the first time in 2010. The system simplifies customs inspections of cargo, containers and vehicles. The main advantage is that the cargo is inspected without damage to the contents, which significantly increases the efficiency of such a technical tool. The main advantage of the X-ray system is the high speed of vehicle processing (up to 150 lorries per hour). Inspection of each such vehicle takes approximately 24 seconds. The system maintains its activity 24 hours a day, 7 days a week. Up to 13 people can work on this machine. In 2023, Dubai Customs upgraded its scanning technology by introducing new X-ray systems capable of detecting radioactive materials and analyzing images remotely.

**2 Interactive floors.** At the world-renowned Dubai Gitex Technology Week 2016, Dubai Customs presented an amazing project: an "interactive floor" at the airport. It was assumed that the introduction of such technology will reduce the waiting time of passengers in the queue for flight check-in. The system itself is not complicated in functioning. A passenger with luggage comes to a special mark. When hitting the LED floor luggage is scanned by special sensors, and then with the help of luminous arrows indicated route – green or red corridor. In the future, it is planned to make a similar system for checking hand luggage, which will also significantly speed up the passage of control.

**3 Biometric tunnels and smart entry.** Innovation at Dubai Customs continues to evolve and in June 2017, Dubai International Airport introduced two excit-

ing and costly technical features. "Biometric Tunnel" is the very first of the innovations, which has no analogues worldwide. The principle of the system is not complicated: arriving or departing passengers must pass through a small tunnel that scans their faces. The location of this technology is also well thought out: it is convenient that the biometric tunnel is located right at the baggage claim. This technology uses the latest LIDAR scanners, which are able to scan all passengers in 13 seconds and match them with passport or ID card data. The system then generates a consolidated list of biometric passports, which contain all the information about citizens, as well as their fingerprints. The application of the biometric tunnel will simplify passport control and reduce the risks of illegal actions on the part of both citizens and passport control authorities.

The second technology is Smart Entrance or SmartGates. The amazing fact is that this technology allows passengers to use a smartphone in addition to their passport. This concept is implemented through a special mobile application Smart UAE Wallet. As noted by Dubai Customs, the processing time for each passenger is no more than 9–12 seconds, with full confidentiality and data security. Such an application already contains all the information passengers need: passport data, identity cards, flight ticket data and more.

**4 Virtual Assistant.** Also a new invention of Dubai Customs is the Rammas virtual assistant. The invention itself is a chatbot in which artificial intelligence is embedded. This technical tool is capable of answering questions in English, Arabic and has its own embedded mechanisms for answering common questions. The use of the chatbot is expected to reduce the physical intervention of officials, thereby directing their activities to other more important areas of work.

The World Customs Organisation also acknowledged the contribution of Dubai Customs in developing such technology: "This is truly an innovation for Customs around the world today. The virtual assistant responds quickly and accurately to questions from travellers, importers and exporters alike, with the most complex issues being dealt with directly by Customs themselves. Customs officials also benefit from this innovation, as any document in a foreign language can be easily translated using this "assistant". Another advantage of this system is that Customs officers can search the system for information about the cargo being moved, which will help them make the right decision when determining the scope of control and quickly determine whether the cargo should be detained for inspection.

**5 Drones in the service of Customs.** Again, ahead of all foreign Customs administrations, UAE Customs officials have pioneered the use of unmanned quadcopters to monitor merchant ships in the ports. Such technical means are controlled remotely and transmit the image to the operator, who is located somewhere on the station on the ground. The use of drones makes it possible to study cargo or vehicles to the smallest detail. The drones were first used over Dubai Creek Bay and later launched over Jebel Ali port. Among their prospects is their use in hard-to-reach border areas where large vehicles can't get through.

**6 Smart Trolley.** Dubai Customs has designed a smart trolley especially for people with disabilities and the elderly. This trolley is very similar to a golf cart and helps to pass through customs control without queues and, most importantly, efficiently. This invention is equipped with cameras, a facial recognition device, several tablets and a chair for the customs officer. Such a smart trolley will simplify and speed up all procedures. Customs operations can be carried out with the following categories of goods: currency, jewellery and other goods subject to customs declaration.

**7 Customs Robot.** An honourable first place was awarded to Dubai Customs in a scientific competition in April 2024 for its latest development, the Customs Robot. The developers have introduced a robot that helps customs officers carry out customs inspections. It is expected that in the coming years, such a robot customs officer will be able to replace the customs service in terms of solving some problems. The robot looks like a human and is equipped with the latest technologies of inspection, tracking of control objects and controlled persons. Such a robot can recognise sign language and is equipped with a thermal scanner and a tracking camera.

The latest technology is allowing the UAE to evolve. In one year alone, UAE Customs cooperates with 190,000 companies that operate through 4,000 customs representatives.

Every year, more than 19 million containers, 17,000 watercraft, 190,000 cargo airliners and 75 million passengers are cleared at the ports for release for domestic consumption. And of course, such results are achieved thanks to the latest technical means that are now being used by Customs in the UAE.

The U.S. Customs Service has a history of more than 200 years of honesty and integrity in protecting the nation's citizens and security. During this time, the U.S. Customs Service has gained significant experience in the development of the latest technical means of customs control. The official date of the creation of the U.S. Customs Service is 31 July 1789.

#### **Technical means of customs control that are used in the USA:**

**Cargo Inspection System (ACS, AES and soon ACE)** – is the organisation with the greatest amount of knowledge of cargo, air cargo and vessels arriving or leaving the US at ports. The United States has succeeded in creating a new generation of X-ray machines, all thanks to the development and improvement of software. At this point in time, these machines are capable of independently recognising dangerous objects. And Customs has achieved the fact that when carrying out customs inspections using X-ray machines, it is not even necessary to have an X-ray machine operator present, because everything is done automatically.

**X-ray and neural scanners.** These devices are used for non-destructive inspection of containers and cargo. While such technologies may be used in other countries, in the U.S. they are widely integrated into customs procedures. **These scanning systems include screening technologies such as:**

1 Non-invasive screening technology (NII). The U.S. Customs and Border Protection is actively using X-ray and gamma scanners to inspect cargo, shipping containers, commercial trucks, and railroad cars. These systems enable the detection of contraband, including drugs, weapons, and potential radiological threats, without the need to open containers.

2 Automated image analysis systems. Modern X-ray scanners are equipped with neural network algorithms that help analyze images and automatically recognize suspicious objects. This reduces the likelihood of human error and speeds up the screening process.

3 Radiation monitoring. The United States also uses radiation portal monitors (RPM), which scan all incoming shipments for nuclear and radiological materials. These systems allow you to check 100 % of mail, trucks and containers coming from Canada and Mexico.

**SEACAP** is a non-intrusive inspection technology in which explosives can be detected when hidden on the body or in a person's clothing using passive millimetre waves. SEACAP is an advanced contactless inspection technology that uses passive millimeter waves to detect explosives hidden on a person's body or clothing. Unlike active scanners that emit radio waves, SEACAP uses the natural thermal radiation of the body and objects, analyzing it with sensitive sensors. This makes the technology safe and unobtrusive. **Advantages:**

- modern technical means of customs control do not require physical inspection and do not delay passengers;
- allow for rapid detection of potential threats in crowded areas such as airports and border crossing points;
- eliminates the use of dangerous X-rays, making technical means safe for use.

Technical means of customs control in the practical activities of customs services are of great help in ensuring security, speeding up customs procedures and suppressing illegal trafficking of goods. The effective use of modern technologies makes it possible to increase the efficiency and accuracy of control, while minimizing risks to the economic and national security of states. The use of technical means of customs control reflects its effectiveness in the statistics of smuggling apprehensions. Customs officers should make full use of the equipment at your disposal during customs inspection. When using tools to examine contents, the customs officer should utilize available technical control means and exercise care to minimize damage. If it is necessary to damage an article, its value should be established prior to examination to prevent undesirable consequences.

Thus, in 2020, the customs authorities of the Republic of Belarus stopped more than 370 cases of illegal cross-border movement of narcotic drugs, psychotropic substances, their analogues and precursors, as well as other illegal actions in the field of drug trafficking. The customs authorities of the Republic of Belarus initiated 132 criminal cases. More than 952 kg of drugs and 25,000 units of medical preparations containing narcotic drugs and psychotropic substances were seized from illicit trafficking. And all this is thanks to the use of modern technical

means in service of the customs authorities. Modern TMCC make it possible to check cargoes without damaging packages and containers and to find goods concealed from customs control.

In conclusion, we would like to emphasise that Analysing international experience in the use of technical means of customs control is important for the successful implementation of best foreign practices in Belarusian customs. Adapting advanced technologies such as intelligent scanners, robotic customs officers, and interactive flooring into Belarusian practice would help optimise work, reduce costs, and improve interaction with businesses. The introduction of international standards makes customs procedures more transparent and convenient for foreign trade participants, strengthening Belarus' position in international trade.

#### LIST OF REFERENCES

1 Technical means of customs control of the United Arab Emirates // Dubai Customs. – URL: [https://www.dubaicustoms.gov.ae/en/OpenData/Publications/DubaiCustomsServiceGuide2025\\_V09.pdf](https://www.dubaicustoms.gov.ae/en/OpenData/Publications/DubaiCustomsServiceGuide2025_V09.pdf) (date of access: 25.03.2025).

2 U.S. Customs and Control // CBP. – URL: <https://www.cbp.gov/> (date of access: 25.03.2025).

3 Technical means of customs control: international experience // Academy of Management under the President of the Republic of Belarus. – URL: <https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/12218/1/161Луцевич.pdf> (date of access: 25.03.2025).

4 **Lonshakov, L. M.** Domestic and foreign experience in the application of intellectual technologies in customs authorities // Human Progress. – 2023. – Vol. 9, is. 4. – P. 8. – URL: [http://progresshuman.com/images/2023/Tom9\\_4/Lonshakov.pdf](http://progresshuman.com/images/2023/Tom9_4/Lonshakov.pdf) (date of access: 25.03.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 339.543:636.8.043

V. N. *DEMIDOVICH* (ГТ-31)

Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

### **FEATURES OF FELINOLOGY IN CUSTOMS PRACTICE = ОСОБЕННОСТИ ФЕЛИНОЛОГИИ В ТАМОЖЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Recent research has shown that cats have highly developed senses of smell that make them great candidates for drug detection. This article examines the science behind cats' sense of smell, details how they are trained to detect drugs, presents real-life examples of cats in drug detection, discusses the advantages and disadvantages of using cats for this purpose, and considers what the future holds for feline drug detectors.

When it comes to drug detection, dogs are often the first animals that come to one's mind. Current research indicates that canines do not possess the most advanced olfactory systems in the animal kingdom. Elephants, snakes, rodents (particularly rats), ursine species, hedgehogs, and even bovines demonstrate superior olfactory capabilities. Although impractical for customs applications, these biological findings motivate scientific exploration of non-canine detection methodologies for border security operations. Therefore, this article raises the question of the possibility of using customs cats in the fight against smuggling.

While dogs are known for their incredible sense of smell, cats have many of the same impressive olfactory capabilities: a cat's sense of smell is estimated to be 12 times more sensitive than human's. Like dogs, cats have a special organ in their nasal passage called the Jacobson's organ, which is responsible for processing scents. This organ allows them to detect odors that humans cannot.

When a cat encounters a scent, the vomeronasal organ (Jacobson's organ), located on the roof of a cat's mouth, plays a crucial role in detecting pheromones and other scents. Its significance is evident in the Flehmen response – a behavior where cats curl back their upper lip and inhale through their mouths to enhance scent detection by channeling air over this organ.

Though dogs are often regarded as superior scent detectors due to their larger olfactory systems, cats are remarkable in their own way. While dogs can detect a broader range of smells, cats excel at perceiving faint odors from considerable distances. Their sharp hearing and vision further augment this ability, making them effective in tasks like drug detection.

The innovative field of training cats to detect drugs has been gaining increasing attention in recent years. The use of felines in drug detection proves not only effective but also cost-efficient, thanks to their highly developed olfactory system.

The process of training cats to detect drugs closely resembles that of dogs, though it has its unique aspects. First, the animals are introduced to specific odors of substances, and upon successful recognition, they receive a reward. Over time, cats begin associating the scent with a positive outcome, which enhances their detection abilities. However, due to their independent nature – unlike dogs – food-based incentives may be less motivating for them, so play or toys are often used instead.

Typically, such a training program takes several months, with daily sessions. Since cats tend to do things their own way, trainers must be especially patient and flexible. It's crucial for the animals to learn to recognize a wide range of drugs, including marijuana, cocaine, and heroin, presented in various forms – from powders and liquids to substances concealed in luggage or vehicles.

In the initial stage of drug detection training, only those cats suited for the job are selected. Not every feline can handle the task – trainers look for active, curious individuals with a keen sense of smell. After selection, the animals are exposed to specific odors in a controlled environment, where successful identification is rewarded with playtime or toys.

As training progresses, the scenarios become more complex: cats are taught to find narcotics hidden in luggage or cars. Positive reinforcement methods continue to stimulate their interest and reinforce the habit of signaling their handler upon detecting a scent, using cues like meowing or pawing toward the source.

As with any training program, preparing cats for detection work comes with certain challenges. Due to their independent nature, they may be less responsive to motivation and often do not react as trainers expect. Despite these difficulties, there have already been successful cases of training cats to detect drugs.

There are instances where cats have identified substances that go unnoticed by both humans and dogs, sparking growing interest in utilizing feline scent detection across various environments. For instance, cats' scent detection potential opens possibilities for finding explosives, diagnosing diseases, and developing new medical tests and therapies.

Nevertheless, successful cases of feline involvement have been documented in various fields, from law enforcement to rehabilitation centers. For example, at the New Beginnings Recovery Center in Opelousas, Louisiana, there's a cat named Bella trained to find drugs in patients' rooms. Her work has helped many avoid relapses and stay clean. Early detection allows staff to intervene promptly and prevent relapses.

Cats have already been successfully employed in various fields for detecting narcotics. Law enforcement agencies use them to search for illegal substances in correctional facilities and border checkpoints. For example, there's the famous story of a cat named Tita who was specially trained to detect drugs in a Brazilian prison – thanks to her exceptionally sensitive sense of smell, Tita could find substances hidden behind walls and other structures. Additionally, rehabilitation centers use trained cats to help recovering addicts by detecting prohibited substances in their personal belongings or living spaces.

Worldwide, there's growing interest in using cats in law enforcement and border control. Their small size and ability to detect scents from long distances make them invaluable assistants in finding hidden drugs and intercepting drug trafficking. Moreover, using cats is often perceived as less aggressive compared to sniffer dogs, which helps reduce anxiety among those being screened.

A prime example comes from the Netherlands, where since the 1990s local police have been training cats to detect drugs. These animals have successfully learned to identify substances like cocaine, heroin, and ecstasy, and are deployed

in airports and other high-traffic areas to combat smuggling. A reward system is used – cats receive treats for correct identifications.

In the United States, Customs and Border Protection uses cats to detect drugs and contraband at border crossings with Mexico. Their ability to find substances carefully hidden in vehicles, cargo, or even in the clothing of border crossers significantly improves control effectiveness.

The Dutch Customs service pioneered the concept of "customs cats" working alongside traditional sniffer dogs. These special "detectives" are trained to identify prohibited goods and detect suspicious passengers. Their agility and mobility allow them to access tight spaces like suitcases that are difficult for dogs to reach.

Research shows cats can detect even subtle changes in human hormonal levels, helping identify passengers hiding something. Their exceptional sense of smell also allows them to find illegally transported or protected fish species hidden in luggage. These capabilities make cats valuable contributors to enhanced airport security measures. Initial test project results have been promising – there's been a noticeable increase in seized goods and identified suspicious persons.

An observational study at a Stavropol checkpoint (EAEU, early 2000s) recorded a Siamese cat "Rusik" exhibiting scent-detection capabilities without disrupting operations. The animal demonstrated consistent olfactory responsiveness to sturgeon products, suggesting potential utility in identifying smuggled goods.

Over 12 months, Rusik's presence correlated with disrupted illicit caviar trade networks. Termination of the subject via vehicular trauma – potentially linked to criminal retaliation – highlighted both the operational value and vulnerabilities of informal detection methods.

Overall, cats have proven their value in combating drug trafficking and addiction. Their keen sense of smell and non-intrusive nature make them ideal candidates for both law enforcement and rehabilitation facilities. As more organizations employ cats to detect illegal substances, it's clear these furry helpers can make significant contributions to anti-drug efforts.

Like any technology, using cats for drug detection has pros and cons. Advantages include their small size (making them easy to transport and use in tight spaces) and that they typically cause less fear and anxiety than sniffer dogs. Their excellent sense of smell helps them find well-hidden substances. However, their independent nature can be problematic as they're less trainable, easily distracted, and don't always obey commands. Safety concerns also exist, especially regarding contact with dangerous substances.

In conclusion, this information could be valuable for future customs officers. Training cats to detect drugs is an intriguing field that has shown promising po-

tential in recent years. While the method comes with certain challenges, using cats for drug detection proves to be a cost-effective and highly efficient solution.

#### LIST OF REFERENCES

1 Can Cats Sniff Out Drugs? // The Cat Bandit Blog. – URL: <https://blog.catbandit.com/> (date of access: 26.03.2025).

2 The Feline Sense of Smell: Unveiling the Remarkable Ability of Cats to Detect Drugs. – URL: <https://misgatosyyo.com/us/can-cats-sniff-out-drugs/> (date of access: 26.03.2025).

3 The Business Standard – "Cat found smuggling drugs into prison". – URL: <https://www.tbsnews.net/offbeat/cat-found-smuggling-drugs-prison-1151891> (date of access: 26.03.2025).

4 **Turner, D. C.** The Domestic Cat: The Biology of its Behaviour / D. C. Turner // Cambridge University Press. – URL: <https://archive.org/details/domesticcatbiolo0000unse> (date of access: 26.03.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 339.543:343.37

*D. S. DROZDOVA, V. V. ZAITSEVA* (ГТ-11)

Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

#### **ANALYSIS OF THE FEATURES OF COUNTERFEIT GOODS AND METHODS OF THEIR DETECTION = АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНТРАФАКТНЫХ ТОВАРОВ И СПОСОБОВ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ**

The essence of counterfeit products and measures to prevent them are considered. The role of customs in this process is also specified. The signs allowing the consumer to differentiate between fake and original products are mentioned. The methods of introducing counterfeit products into circulation are described. The role of the free economic zones (FEZs) in the distribution of counterfeit goods is also defined.

Counterfeit is goods, labels, and packages of goods on which a trademark or a similar designation is unlawfully applied. The most common counterfeit products are fakes that are illegally branded. Fake products have a distinctive feature such as a fake must necessarily have a violation of intellectual rights. Every consumer seeks to save money. To do this, he acquires counterfeit goods. It is a reason for

the appearance of counterfeit. The biggest disappointment is the fast out of order of such goods.

Dealing with counterfeiting, the countries – members of the European Union have accepted a document that defines the punishment for violation of copyright on the Internet. This document is the "Directive on electronic commerce". The punishment may be an imprisonment for an indefinite period or being added to the "blacklist" in some countries and companies. The aim of this directive is to create a system, that allows companies to take advantage of using online trading for the promotion of their products, brands and the increase of sales.

Belarusian legislation stipulates responsibility for the realization of counterfeit products. The Code of Administrative Offences of the Republic of Belarus and the Criminal Code of the Republic of Belarus contain the article entitled "Violation of copyright holder, related rights and industrial property rights". However, if the producer of original products does not complain about the violation of his rights, the criminal process does not begin.

There are several ways to protect national security from illegal transportation. In this regard, the standard procedures for the customs control of goods are: compliance with the information provided in the customs declaration and customs records, which has been registered in the Customs database. This includes examining photos, description, and characteristics used to identify genuine goods to determine whether the goods are counterfeit or if they are suspected of infringing IPRs. If the grounds for determining, that goods are suspected of being counterfeit, are not sufficient, it is required to carry out further verification and investigation.

Moreover, there are two main aspects that provide your safety: the customs clearance at the customs area, authorized people and their representatives being at the customs clearance.

Companies take actions for protection of their products, allowing the control authorities to detect and confiscate counterfeit goods. Some of the effective mechanisms are to work together with the customs officers to prevent the import of counterfeit goods, to determine the quality of the product, the method of its manufacturing and the origin of trademark.

Criteria to distinguish the original product from a fake, for example: the price of original products is always higher than counterfeit; poor product quality; well-known trademarks. There are cases when several trademarks are applied to different products, which belong to different copyright holders.

Any buyer should be worried by the presence of "branded" goods in unofficial stores, on unofficial websites or groups in Internet unrelated to the copyright holder.

The products may be considered dangerous. It means that these products endanger people's lives and health. Such decisions in the process of their activities may be made by the competent authorities responsible for state control of compliance with the requirements of the technical regulations of the EAEU (Customs

Union). The destruction procedure is applied in these cases to 3 groups of goods: food, clothes and electronic equipment and related accessories. In the Republic of Belarus (RB), the destruction of dangerous counterfeit goods follows a specific procedure outlined by customs regulations. Essentially, the goods are seized, stored, and ultimately destroyed under customs control, ensuring they are not released for commerce, complying with waste management regulations, addressing potential environmental impacts.

There are many ways to put counterfeit products into circulation:

Illegal import may include fake documents or by shell companies.

When using online-sales they pass off their products as original and use anonymity to avoid responsibility.

Manufacturers can create fake versions of well-known brands using similar names to deceive the consumer.

In some cases, legal sellers can buy goods in one country and sell them in another, this process is referred to as parallel import. Parallel import is a situation where, along with official, legal import, goods can be supplied to the country through unofficial, unregistered supply channels, including through third countries, bypassing official representatives and without the awareness of the copyright holder.

And such situation can facilitate the smuggling of counterfeit goods.

In market, you can often find sellers offering goods at low prices.

In some cases, counterfeit goods may enter the market due to corruption among authorities violating customs laws trying to circumvent Belarusian legislation, which provides punishments for corrupt officials.

Free economic zones prove to be ones of the most frequent facilities for counterfeit products to appear on the market. Free economic zones (FEZs) can play a dual role in the distribution of counterfeit goods. On the one hand, they create favorable conditions for legal business, attracting investments and contributing to economic growth. On the other hand, due to simplified customs control procedures and tax benefits, FEZs can become a platform for the import and distribution of counterfeit products.

It is important to consider that the privileges and simplifications enjoyed by FEZs give them the opportunity to commit abuses associated with the movement of counterfeit products and the organization of smuggling, which requires special attention from customs authorities.

Let's consider these favorable conditions in more detail. FEZs often have more loyal cargo clearance rules, which can facilitate the import of counterfeit goods. Tax benefits can attract companies that are ready to take risks with counterfeit products to make more profit. In some cases, companies may use complex schemes to hide the source of goods and their true nature. In some countries, con-

trol over activities in the FEZ may be less strict, which creates opportunities for violation of legislation.

And bearing in mind the number of ways to introduce counterfeit goods into circulation, FEZs should be considered particularly carefully.

In conclusion, it should be mentioned, that laws provide for different forms of punishment for corrupt officials and at the same time customs control is an important element in preventing the spread of counterfeit goods.

#### LIST OF REFERENCES

1 Таможенный кодекс Евразийского экономического союза // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by> (дата обращения: 12.04.2025).

2 Directive 2000/31/EC of the European Parliament and of the Council of 8 June 2000 on certain legal aspects of information society services, in particular electronic commerce, in the Internal Market («Directive on electronic commerce») // An official website of the European Union. – URL: <https://eur-lex.europa.eu> (date of access: 13.04.2025).

3 What is Counterfeiting? // International AntiCounterfeiting Coalition (IACC). – URL: <https://www.iacc.org> (date of access: 13.04.2025).

4 What Is The Typical Process For Confiscation Or Further Investigation In The Event That Lao Customs Officials Identify Potentially Counterfeit Goods? // KENFOX – IP and law office. – URL: <https://kenfoxlaw.com> (date of access: 09.05.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 343.37:339.19

V. L. KRUTIKOVA (ГТ-31)

Research Supervisor – lecturer E. Y. MAKUTONINA

### **THE LARGEST CRIMES IN THE FIELD OF CUSTOMS REGULATION IN THE HISTORY OF SOVEREIGN BELARUS = КРУПНЕЙШИЕ ПРЕСТУПЛЕНИЯ В СФЕРЕ ТАМОЖЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ИСТОРИИ СУВЕРЕННОЙ БЕЛАРУСИ**

This article deals with the topic of Customs crimes in the Republic of Belarus. The article gives the concept, framework and the famous examples of identification and suppression of Customs crimes. The article also describes law enforcement activities of Customs authorities of the Republic of Belarus in 2024 compared to 2023. In conclusion, the author of the article provides recommendations on prevention of Customs offences.

Nowadays the fight against administrative and criminal offences, in particular in the field of Customs affairs, which endanger economic and national security of the state, is one of the most important areas of law enforcement activities of Customs authorities. Smuggling of drugs, weapons, illegal export control products and others poses a great danger to any country. Seriousness the threats of Customs crimes, as well as its cross-border nature, make it possible to separate it from the group of crimes against the order of economic activity (illegal activities that disrupt or undermine the functioning of markets and financial systems) into a subgroup of "Customs crimes". During the investigation of criminal cases, the circumstances of offences are revealed and the perpetrators are brought to criminal responsibility.

Customs crimes are socially dangerous, culpable, punishable acts committed in the field of economic activity, during illegal export (import) of goods and vehicles from (into) the Customs territory.

In accordance with Article 354 of the EAEU Customs Code, Customs authorities are bodies of inquiry and (or) investigation in cases of crimes or criminal offences, the proceedings of which are assigned to the jurisdiction of Customs authorities. As for the national legislation, the Customs authorities carry out inquiries in criminal cases on crimes provided for in articles in 228-231, 328-1 and 333-1 of the Criminal Code of the Republic of Belarus [1].

There are several types of Customs crimes:

1. Smuggling is the illegal movement of large amounts of goods across the Customs border of the EAEU that are prohibited or restricted to such movement.

2. Illegal movement of narcotics, psychotropic, potent and poisonous substances. The subjects of such crimes are any goods without limitation of their volume, value or quality.

3. Illegal export control facilities. The subjects of this crime can obviously be used in the production, modernization, repair of weapons and military equipment.

4. Non-return of historical and cultural values to the territory of the Republic of Belarus implies the deliberate failure to return them to the territory of the Republic of Belarus within the prescribed period.

5. Evasion from Customs payments is tax evasion only of those taxes and fees, the collection of which is entrusted to the Customs authorities [2, 3].

Customs authorities carry out operational and investigative activities in order to identify those preparing, committing illegal acts. This process includes the following stages. Firstly, operational information on the offences or their preparation is collected from various sources. Based on the analysis of the information provided, anti-smuggling officers identify the signs of illegal acts being prepared or

committed and organize the verification of the materials received. If the information is confirmed, they suppress the criminal activity. Subsequently, a set of measures is taken to bring the offenders to justice and prevent them from committing such crimes in the future.

The activities of the Customs authorities of the Republic of Belarus to prevent Customs crimes are worth mentioning here. The Belarusian Customs:

- 1) conducts legal education of citizens through seminars and round tables with the participation of the media about the inadmissibility of committing crimes and the measures of responsibility as a result of them;

- 2) submits proposals and orders to officials, organizations or individual entrepreneurs authorized to take measures to eliminate the causes and conditions that contribute to the commission of crimes and eliminate them;

- 3) conducts preventive conversations about the social danger of crimes and their consequences with citizens accused of having committed such crimes;

- 4) provides training of Customs officials in the field of law enforcement, methods of combating crimes and application of modern technologies to identify perpetrators, interacts with other law enforcement agencies.

It goes without saying that all the above-mentioned activities are carried out daily, which helps to reduce the growth of Customs offences.

A good illustration of evaluating the effectiveness of law enforcement activities of Customs officials is the identification, suppression and prosecution of perpetrators. Let's consider some examples of Customs regulation violations in the history of sovereign Belarus.

On July 17, 2024, Customs officers stopped a channel for the import of prohibited substances organized by prior-organized group and seized a shipment of drugs and psychotropic substances in the amount of 1077 kg. The first part was discovered by Brest Customs officers at the Kozlovichi checkpoint and the second part was discovered by Vitebsk Customs. The Brest Customs has initiated criminal proceedings against the group of individuals under Part 2 of Article 328-1 of the Criminal Code of the Republic of Belarus.

The second example is related to the attempt to export more than 55 thousand US dollars in equivalent from Belarus illegally. The Ukrainian citizen concealed a part of the amount in his personal belongings and in his minibus, and the rest of the money he distributed among the passengers following him. Brest Customs opened a criminal case against this citizen of Ukraine under Part 2 of Article 228 of the Criminal Code of the Republic of Belarus.

Thirdly, evasion from Customs payments is another case to consider. A group of individuals from Russia and Belarus organized and illegally transported per-

fumes of premium brands to the territory of the EAEU for two years. The amount of such products reached more than 2 million US dollars while it was imported at a lower price than the real one – 450 dollars. On the territory of Belarus and Russia, the organizers sold at the maximum price in the retail network. The Operational Customs opened a criminal case under Part 2 of Article 231 of the Criminal Code of the Republic of Belarus.

According to the results of law enforcement activities in 2024, 26 % more crimes were detected than in 2023, about 40 thousand offences revealed, and the Belarusian budget received 11 % more from Customs law enforcement activities than within the same period last year. In 2024, the Customs authorities of the Republic of Belarus suppressed more than 550 cases of illegal movement of narcotic drugs and psychotropic substances across the Customs border, 85 cases being investigated with the help of service dogs. 3 cases being illegal movement of goods of historical and cultural value across the Customs border, revealed as a result of non-declaration and false declaration of goods [4].

If I may conclude by saying the following: the number of crimes in the field of Customs is increasing every year. Therefore, Customs officers ensure reliable protection of the Customs border from the import of narcotic drugs, psychotropic substances and their precursors, thereby fulfilling the tasks assigned to Customs authorities to ensure law and order and protect economic and national security.

In this regard was recommend:

- 1) conducting preventive conversations regarding the public danger of illegal acts committed, as well as non-acceptance of such evidences further;
- 2) organization of meetings of Customs law enforcement officers with students in order to raise awareness of the principles and methods of their work, as well as compliance with Customs legislation;
- 3) improvement of legislation in the field of Customs, the revision of criminal liability.

#### LIST OF REFERENCES

1 The Customs Code of the Eurasian Economic Union. – URL: <https://www.consultant.ru> (date of access: 23.03.2025).

2 Criminal Code of the Republic of Belarus, № 91-Z dated January 06, 2021 // National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. – 2004. – URL: <http://www.pravo.by> (date of access: 23.03.2025).

3 **Kovalchuk, A. S.** Smuggling and other crimes in the field of Customs affairs / A. S. Kovalchuk. – URL: <https://elib.bsu.by> (date of access: 23.03.2025).

4 Law enforcement activities of the Customs authorities of the Republic of Belarus. – URL: <https://www.gtk.gov.by> (date of access: 23.03.2025).

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 81'271:339.5

*E. I. LUZAY* (ГТ-21)

Research Supervisor – Senior lecturer *M. N. LIPSKAYA*

**ANALYSIS OF THE USE OF INTERNATIONAL VOCABULARY IN  
CUSTOMS TEXTS =  
АНАЛИЗ УПОТРЕБЛЕНИЯ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ  
В ТЕКСТАХ ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА**

This article describes the concept of international vocabulary. Some examples of international words, advantages and disadvantages of their use in customs are considered.

Customs, as a system for controlling the movement of goods across borders, plays an important role in regulating international trade. So, one of the key aspects of communication in this area is the use of clear and standardized terminology. This is where the international vocabulary is used.

International vocabulary is words taken from one language (usually Latin or Greek) and used in three and more languages. They have a similar meaning, but may differ a little in pronunciation or structure. Customs-related texts include a wide range of documents: declarations, contracts, instructions etc. These documents often use international terms to describe procedures and products. For example (Table 1):

*Table 1 – Examples of internationalisms*

Russian	English	Spanish	French
Экспорт	Export	Exportación	Exportation
Импорт	Import	Importación	Importation
Транзит	Transit	Tránsito	Transit
Сертификат	Certificate	Certificado	Certificat
Декларация	Declaration	Declaración	Declaration
Квота	Quota	Cuota	Quota

All these words came from Latin: the word «export» comes from the Latin «exportare» (уносить, выносить), «import» – from the Latin «importare» (ввозить, привозить), «transit» – from «transitus» (переход, прохождение), «certificate» – from *sertum* (верно) + *facere* (делать), «declare» – from «declarare» (заявлять; изъяслять, выражать), and «quota» – from «quotus» (который) and «quot» (сколько).

International organizations such as the World Customs Organization (WCO) or the World Trade Organization (WTO) promote the use of standardized international terminology. Their guidelines and treaties include glossaries and definitions that are used by all member states to unify customs procedures in different countries and simplify all documentation. So benefits of using international vocabulary at customs are:

1 Clarity. When all participants of the trade use the same terms and expressions, this reduces the possibility of misunderstandings and errors in the interpretation of information. This is especially important, when processing documents, because a small mistake can lead to a delay in the delivery of goods.

2 Efficiency and consistency. Due to the use of international vocabulary, customs officers of any country can process customs documents much faster, which speeds up international trade. The use of common terminology contributes to the unification of customs procedures, creating a more transparent and predictable environment for international trade.

3 Global cooperation. Common terminology facilitates interaction between customs authorities, trading companies and international organizations. In addition, all participants in international trade can coordinate their actions regardless of language barriers.

However, international words that completely coincide in meaning are quite rare. Having come to a new language, words can acquire a new lexical or stylistic meaning. Such words are called "false friends of the translator". One of the common problems is the use of words that formally have analogues in English, but in practice they mean slightly different concepts. For example, the Russian word "контроль" is often translated as "control", but in English customs terminology the word "inspection" would be more accurate. Another example is the word "регистрация", which is mistakenly translated as "registration". In the context of customs, the term «clearance» may be more appropriate. Government-related terms also cause difficulties. For example, "орган" is a Russian word for a government agency or department. In English, its direct translation «organ» is not used in the customs area. Instead, you should use authority or body.

Thus, the international vocabulary in the field of customs is not just a set of borrowed words, but a very important tool for international communication. Its use ensures accuracy, speeds up processes and promotes the unification of procedures. However, despite its advantages, it requires careful and professional application, as linguistic traps can distort the meaning and lead to errors. The success of international customs cooperation depends not only on the existence of international terminology, but also on the ability to use it correctly in the appropriate context.

#### LIST OF LITERATURE

1 **Банкевич, Л. В.** Английский язык. Интернациональная лексика : учеб. пособие / Л. В. Банкевич, А. Н. Пятницкий, А. Ю. Киреев; М-во общ. и проф. образования Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. техн. ун-т. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 1999. – 32 с.

2 **Ковалева, Е. В.** Трудности перевода интернациональной лексики / Е. В. Ковалева // Молодежь в науке и творчестве : материалы Междунар. науч. форума обучающихся : сб. науч. ст. – Гжель : ГГУ, 2019. – С. 1051–1052.

3 Latin – English // Online Latin dictionary. – URL: [https://www.online-latin-dictionary.com/#google\\_vignette](https://www.online-latin-dictionary.com/#google_vignette) (date of access: 12.04.2025).

Получено 23.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 662.769.21

*T. A. TIHONENKO (МЭС-11)*

Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

### **HYDROGEN AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE = ВОДОРОД КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ**

The subject of "Hydrogen as an alternative energy source" is examined in this article, which provides a comprehensive analysis of hydrogen production methods, integration into contemporary energy systems, and practical engineering implementations, with particular emphasis on environmental considerations, technical challenges, and future potential across various industrial sectors.

Hydrogen production techniques exhibit significant variation in terms of environmental impact, cost-effectiveness, and technological maturity. Electrolysis of water, an electrochemical process that decomposes water molecules into hydrogen and oxygen under electric current, represents an environmentally benign ap-

proach, particularly, when utilizing renewable energy sources such as solar or wind power, resulting in the production of so-called "green hydrogen". However, the current energy intensity and substantial capital costs associated with this method continue to limit its widespread commercial adoption. Steam methane reforming (SMR), the predominant industrial method for hydrogen production, involves the catalytic reaction of methane with high-temperature steam to yield hydrogen and carbon dioxide, offering economic advantages, but generating considerable greenhouse gas emissions unless coupled with carbon capture and storage (CCS) technologies. Alternative production methodologies currently under development include thermochemical cycles that enable hydrogen extraction through high-temperature chemical reactions, biological production utilizing specialized strains of algae and bacteria that generate hydrogen as a metabolic byproduct, and renewable-powered systems designed to directly convert solar or wind energy into hydrogen, each presenting unique advantages in terms of sustainability while facing distinct challenges related to thermodynamic efficiency, production rates, and system integration.

Environmental considerations play a pivotal role in evaluating hydrogen's viability as a clean energy carrier, with a fundamental distinction existing between "green hydrogen" produced from renewable sources and "grey hydrogen" derived from fossil fuels, the latter constituting a significant source of carbon emissions; consequently, ongoing research focuses on enhancing catalytic processes and developing hybrid systems to improve overall sustainability. The integration of hydrogen into modern energy systems demonstrates considerable potential, particularly in energy storage applications, where it serves as an effective medium for managing surplus electricity generated from intermittent renewable sources through electrolytic conversion during periods of low demand and subsequent reconversion to electricity via fuel cells, when demand peaks, thereby contributing to grid stability and seasonal load balancing. Fuel cell technology, which facilitates the direct electrochemical conversion of hydrogen and oxygen into electricity, while emitting only water vapor as a byproduct, offers notable advantages in terms of energy efficiency and zero local emissions, making it suitable for diverse applications ranging from portable electronic devices to transportation systems and stationary power generation; however, the widespread implementation of hydrogen technologies faces substantial infrastructural barriers, necessitating significant investments in production facilities, storage solutions, transportation networks, and refueling infrastructure, along with advancements in materials science to address issues of hydrogen embrittlement.

The engineering applications of hydrogen continue to expand across multiple industrial sectors, including metallurgical processes, chemical manufacturing and electronics production, where its implementation in energy-intensive operations

provides a viable pathway for reducing carbon footprints in traditionally high-emission industries. Within the transportation sector, hydrogen fuel cell technology has achieved notable commercial implementation in light-duty vehicles such as the Toyota Mirai and Hyundai Nexo, while hydrogen-powered buses have been successfully deployed in numerous urban environments, demonstrating measurable reductions in local air pollution. The Alstom Coradia iLint hydrogen-powered train represents a significant technological milestone in rail transport, combining operational autonomy with environmental benefits through its fuel cell propulsion system that eliminates direct carbon emissions and reduces acoustic pollution compared to conventional diesel locomotives, though its widespread adoption faces economic challenges related to initial capital expenditures and the development of comprehensive hydrogen supply chains. Emerging applications in aviation and maritime transport, including experimental hydrogen-powered aircraft and marine vessels, indicate promising avenues for decarbonizing sectors that have historically proven difficult to electrify through conventional means.

Technical and economic challenges persist across all aspects of hydrogen technology development, with production constraints primarily relating to the high capital and operational costs of electrolytic systems and continued dependence on fossil fuel inputs in conventional processes, driving research efforts toward more efficient catalysts and improved production methodologies. Storage and safety considerations present additional complications due to hydrogen's low volumetric energy density, necessitating energy-intensive compression or liquefaction processes and raising concerns regarding material compatibility, leakage prevention, and long-distance transportation, all of which are currently being addressed through investigations into advanced storage materials including metal hydrides and nanostructured carriers.

The case study of the Alstom Coradia iLint hydrogen train illustrates both the potential and challenges of hydrogen technology implementation, showcasing its technical specifications including hydrogen fuel cell operation with water vapor as the sole emission product, an operational range of up to 1,000 kilometers per refueling cycle, and the elimination of need for overhead electrification infrastructure, while simultaneously highlighting the economic barriers posed by high initial investment requirements and the necessity for integrated supply chain solutions.

In conclusion, hydrogen emerges as a transformative element in the global energy landscape, offering clean and sustainable solutions across multiple industrial and transportation applications; however, the realization of its full potential remains contingent upon overcoming persistent technical and infrastructural challenges through continued scientific innovation and engineering advancements, which will ultimately determine its role as a cornerstone of future low-carbon energy systems.

## LIST OF REFERENCES

1 International Energy Agency (IEA) – Reports on hydrogen energy and its prospects. – URL: [www.iea.org](http://www.iea.org) (date of access: 23.05.2025).

2 Specialized journal on energy sources, including hydrogen technologies: *Journal of Power Sources* (Elsevier). – URL: [www.journals.elsevier.com/journal-of-power-sources](http://www.journals.elsevier.com/journal-of-power-sources) (date of access: 23.05.2025).

3 Hydrogen and Fuel Cell Technical Advisory Committee (HTAC) – Reports on the status and future of hydrogen technologies. – URL: [www.hydrogen.energy.gov](http://www.hydrogen.energy.gov) (date of access: 23.05.2025).

4 **Dodds, P. E.** *Hydrogen Energy: Challenges and Prospects* / P. E. Dodds, W. McDowall (Covers all aspects of hydrogen energy.)

5 **Rifkin, J.** *The Hydrogen Economy: Opportunities and Challenges* / J. Rifkin (Discusses hydrogen's potential in energy and industry.)

Получено 28.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 331.108.3

*N. D. CHUGUNOVA* (ГС-11)

Research Supervisor – Master of Philology *E. L. BATURINA*, PhD

### **JOB INTERVIEW: SECRETS OF SUCCESS = СОБЕСЕДОВАНИЕ ПРИ УСТРОЙСТВЕ НА РАБОТУ: СЕКРЕТЫ УСПЕХА**

This article develops the understanding of modern trends in personnel recruiting, employer's decisions and facts about the job interviews, that are often neglected. The article investigates the causes of human behavioral reactions and how a person could use them, when preparing to the interview for a job.

In early 20th century, Thomas Edison interviewed candidates by inviting them to dinner to observe how they salted their soup. If they salted it before tasting, he rejected them. Why? Edison didn't want people, who make assumptions, because assumptions always kill any innovation. In 1921 Walter Dill Scott developed the first recorded structured job interview process. He created standardized tests and questions for an interview to evaluate leadership skills and emotional stability of candidates. Later in the 1930–1950 during the Great Depression employers began creating HR departments and using face-to-face interviews just to sit through hundreds of applicants. This period introduced formal resume screening, personality tests, and panel interviews. The era of telephone interview started in the 1980, showing a shift from "face value" judgement to "voice-only" impressions –

making verbal confidence more important than ever. After that when internet grew, companies started using Applicant Tracking System (ATS) to filter resumes. And now video interviews are the norm, when candidates must prepare much more than just what to say, but how they appear on camera, how they light their space and how they "vibe" digitally [2].

What could be noticed, is the fact that successful interviewing is immensely important to the development of the business sector, because it directly affects the quality of human capital. If companies hire the right people – motivated, skilled and aligned with the goals of the organization – they get more productive, adaptable and competitive. On a larger scale, when businesses across a country make better hiring decisions through effective interviewing, it leads to a stronger labor market, reduced unemployment and higher national productivity. And these factors in turn contribute significantly to economic growth and social stability.

An interview is a meeting in which you answer questions that highlight your skills and qualifications for a job. But before applying you should search for jobs. And this is also a very important point: if you want to get successful through your interview, you should know what company you apply for: their goals, their priorities, structure and the overall atmosphere. Psychologists even say, that understanding company culture or management style increases a sense of belonging, leading to a better performance.

Most people believe that interviews are only about skills and they are wrong. Interviews are also about likability, storytelling and alignment. According to ICG Medical employers also assess a candidate's soft skills, such as communication, teamwork and adaptability. And it's common-known that you have to look confident during the interview, but reality shows that is not fully truth: nervousness is a natural response to high-stakes situations and showcases your investment in the opportunity. And when preparing to an interview it has to be remembered that interviewers are aware of the aspect and expect some level of nervousness. If interviewer is too relaxed and confident, they might even think they don't get them seriously, that lowers the candidate's chances of getting hired. But sometimes people during an interview worry too much, that could worsen their ability to think straight and speak clearly. In this case its recommended to use such techniques as cognitive reappraisal – when person changes their perspective on stress – and mental contrasting, that is used in athlete preparation.

Interviewers are also humans and they have biases. For example, when "similarity-attraction effect" works people tend to hire those who are perceived as similar to themselves (in attitude, background, even hobbies. So according to this a candidate could be hired more likely if they subtly mirror communication style of interviewer or refer to share values if that's possible. Actually, many hiring decisions are based on a "gut-feeling" or emotional response, then rationalized with skills or qualifications. And there are few tips that can increase the chances of getting hired if followed, based on that "gut feeling" of hiring managers:

In the beginning the first impression should be discussed. The first impression forms usually in seven seconds and to get higher results during the interview a candidate should be very presentable. Firstly, the way the candidate looks should be professional, with being attentive to details. Next thing that shouldn't be forgotten – a handshake. It should be confident yet respectful without trying to dominate the interviewer. Eye contact and posture should show candidate's trustworthiness and engagement. And the last but not least – vocal tone. This one should show the energy level of the candidate and enthusiasm. So basically, this judgement form before a candidate has a chance has a chance to fully present their skills. This happens because much of communication is nonverbal and we are wired to pick up on subtle body language and emotional expressions. When the first impression is positive people tend to assume other positive traits follow, like intelligence or trustworthiness – this is called the halo effect. And it could be very helpful if used properly [1].

Next tip that must be discussed is about the candidate's contribution to the company. Since companies nowadays focus on fast development and growth, newer hiring trends focus on whether you add something to the culture, not just fit in. Most interviewers expect a candidate to be not only in blending in the company's routine, but actively highlight, what makes them uniquely valuable. And this means that candidate should know clearly, what the company specializes on. An interviewer wants to see not only that a candidate aware of organization specifics, but also how well a candidate aligns with the existing values, norms, and behaviors of an organization. Newer companies want to see that a can expand and enrich the company's culture by bringing different perspective, skills, and backgrounds. Most organizations now shift from "cultural fit" to "cultural add" of a candidate because of businesses now need a diversity: companies with diverse teams outperform less diverse ones in profitability, innovation and decision-making. Inclusion over assimilation: modern teams just thrive, when employees feel that they don't have to hide parts of themselves to be accepted. And cultural add also encourages people to bring their authentic selves to work. One more fact to know: with more companies operating internationally or remotely, cultural alignment becomes more about values a vision, not personality clones. So, to be more likely hired a job candidate could use this trend: a candidate should know the company's mission and values and reflect on how their unique background can enhance them; a candidate should show curiosity and critical thinking like "Here's something I learned elsewhere that might benefit your team and your company"; they should highlight not as risks, but as strengths their unique perspective; and simply should show respect to the current culture but also bring fresh insights.

The level of employment plays a crucial role in the overall health and well-being of any economy. When more people are employed – especially in small businesses – the economy experiences faster and more sustainable development.

Small enterprises not only create jobs but also drive innovation and local investment. That's why understanding hiring trends, company culture, and interview strategies is so valuable. The tips mentioned are not just theory – they are practical tools. When applied consistently, they can significantly increase a candidate's chances of landing a job and contributing meaningfully to the workforce, ultimately supporting economic growth the ground up.

#### LIST OF REFERENCES

1 **Birkner, K.** Impression management in East and West German job interviews. In Helen Spencer-Oatley (ed.) / K. Birkner, K. Friederike // *Culturally speaking: Managing rapport through talk across cultures.* – London : Continuum, 2000. – P. 255–271

2 Matching people and jobs: A bilateral recommendation approach. In System Sciences / J. Malinowski, T. Keim, O. Wendt, T. Weitzel // *HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on.* – 2006. – Vol. 6. – P. 137.

Получено 25.05.2025

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 30. Гомель, 2025

---

УДК 339.543

*Y. V. SHEVTSOVA* (ГТ-31)

Research Supervisor – Master of Philology *E. L. BATURINA*, PhD

### **INTERNATIONAL COOPERATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE SPHERE OF CUSTOMS AFFAIRS = МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СФЕРЕ ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА**

This article highlights the key directions and achievements of international customs cooperation of the Republic of Belarus. It emphasizes the country's active engagement with integration associations such as the Union State, EAEU, and CIS, as well as bilateral partnerships with countries like India and Egypt. The article also outlines Belarus' participation in the World Customs Organization, contributing to the development of global customs standards. International cooperation enhances customs efficiency, supports national economic interests, and strengthens Belarus' position in the global customs system.

The customs authorities of the Republic of Belarus assign a significant place to international customs cooperation. Targeted efforts to establish relations with the customs services of foreign countries, international organizations and regional associations contribute to strengthening border security, combating administrative customs offenses and crimes, and simplifying trade procedures. In addition, such

cooperation allows the exchange of best practices, the introduction of modern technologies and jointly solve global problems of customs regulation.

The main objectives of international customs cooperation:

- 1 Strengthening border security and countering cross-border crime.
- 2 Simplification and acceleration of international trade.
- 3 Creation of favorable conditions for the movement of goods and vehicles across the border by optimizing and simplifying customs procedures.
- 4 Implementation of modern digital solutions and technologies in customs practice.
- 5 Bringing national customs legislation in line with international standards.
- 6 Exchange of information and best practices with the customs authorities of other countries through meetings and consultations on customs administration issues.

*Participation in the integration associations.*

The Republic of Belarus is actively building cooperation in the field of customs regulation in the post-Soviet space – within the framework of the Eurasian Economic Union (EAEU), the Commonwealth of Independent States (CIS) and the Union State of Belarus and Russia [1].

Due to the fact that cooperation between Belarus and Russia is carried out within the framework of the Union State, the most important coordinating body is the Customs Committee of the Union State. This body develops common standards for customs control and simplification of procedures for the movement of goods between the two countries.

In 2024, as part of the implementation of the provisions of the Treaty on the Establishment of the Union State for 2024–2026, the Board of the Customs Committee approved the procedure for the operation of the Interstate Center for Monitoring Problems in the Movement of EAEU goods through the territories of Belarus and Russia. Work is also continuing on the creation of a "green corridor" for the accelerated delivery of goods from third countries by strategically important enterprises of the Union State, which will reduce time and simplify customs procedures.

In 2025, the Eurasian Economic Union celebrated an important milestone – ten years since its foundation. Despite its relatively young age, the EAEU continues to actively develop and is ready to implement large-scale projects. The members of the union – Belarus, Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan and Armenia – look forward with confidence, forming ambitious plans. The key directions of the EAEU development until 2030 include:

- 1 Expansion of cooperation in all fields of science, technology and innovation to stimulate economic growth.
- 2 Strengthening the transport and logistics infrastructure and developing sustainable supply chains.

3 Deepening economic integration and creating a single market for services, goods, capital and labor.

4 The development of the digital economy and the introduction of modern technologies.

5 Improving customs control procedures and reducing the burden on participants in foreign economic activity.

6 Support the implementation of environmentally friendly technologies and the development of sustainable energy solutions [2].

Belarus is actively developing international customs cooperation within the framework of the Commonwealth of Independent States (CIS). One of the key areas of activity is the unification of customs rules, which makes it possible to reduce bureaucratic barriers and accelerate trade turnover between the participating countries. The Council of Heads of Customs Services of the CIS countries plays an important role in this process, which coordinates joint initiatives and develops proposals for improving customs administration. These proposals are then considered at the level of heads of State, government and the CIS Economic Council.

In recent years, joint work within the CIS has brought concrete results. At the suggestion of Belarus, a large-scale revision of all existing treaties and agreements between the participating countries was carried out. During this work, the experts carefully analyzed each document to determine which ones are already outdated and need to be reviewed, which ones should be temporarily frozen, and which ones should be brought into line with modern realities. This systematic approach has made it possible to clear the regulatory framework of outdated provisions and identify ways to further improve legal cooperation.

*Cooperation with customs services of foreign states.*

Belarus is actively developing bilateral relations in the customs sphere, concluding agreements with the customs services of foreign countries. These agreements are the basis for mutual data exchange, coordination of control measures and simplification of trade procedures between countries.

To date, Belarus has already concluded bilateral agreements with the customs administrations of such countries as Azerbaijan, Iran, Libya, Vietnam, Turkmenistan, etc. In 2025, Belarus continues to actively cooperate with other countries. So, special attention is paid to relations with India. An important step to create favorable conditions for trade and economic relations between Belarus and India is to prepare an agreement on mutual recognition of Authorized Economic Operators programs.

In addition, in early 2025, the Belarusian parliament ratified several international agreements [3], including

- the agreement with India and Agreement with Nicaragua on Customs Cooperation and Mutual Assistance;
- the agreement with Egypt on a system of mutual trade facilitation.

In the current external economic environment, the implementation of international agreements opens up new opportunities for Belarus to strengthen its position in the markets of Southeast Asia, Latin America and Central America. This creates conditions for stable and safe export of national products, contributes to the growth of incomes of Belarusian companies and ultimately contributes to the reliable provision of economic interests of the state and consumer protection.

*Cooperation with the World Customs Organization.*

Belarus' participation in the World Customs Organization (WCO) plays a significant role in improving the national customs system. Membership in this international structure provides access to analytical materials, methodological recommendations and practical experience, which is formed within the framework of the WCO working groups and committees. These developments are actively used by the State Customs Committee of Belarus in the preparation of regulatory documents and the development of international treaties.

Belarus, as a full-fledged member of the WCO, is directly involved in the development of international rules and instruments of customs administration, thereby influencing the formation of uniform standards on a global scale.

One of the significant results of the cooperation between the WCO and the State Customs Committee of Belarus was the creation of a specialized information center aimed at monitoring and exchanging information on illicit drug trafficking. This center was opened with the support of the United Nations Drug Control Program and became part of a network of Regional Intelligence Liaison Offices (RILO) operating in Central and Eastern Europe.

In June 2019, at the 133/134th session of the Council of the World Customs Organization, held in Brussels, Belarus joined the Political Commission for the first time since joining the WCO. This body is a key one in the organization's management system: it determines the strategic direction of its activities and forms recommendations for the participating countries. Belarus held this position for two years, until June 2021.

Later, at the 138th session of the Council in June 2021, Belarus was included in the WCO Finance Committee, which opened up new opportunities to participate in the development and approval of the organization's financial decisions [4].

This level of engagement was the result of the active international work of the State Customs Committee aimed at strengthening the authority of Belarus in the professional community. Systematic and thoughtful diplomacy in the customs sphere has allowed not only to strengthen the country's influence in key WCO structures, but also to ensure its participation in the discussion of decisions that will shape the future architecture of international customs policy.

Thus, the customs authorities of the Republic of Belarus attach a lot of importance to international cooperation in the field of customs affairs. International cooperation contributes to ensuring security, simplifying trade regulations and unifying customs legislation, which creates favorable conditions for business and guarantees the economic stability of the state.

## LIST OF REFERENCES

1 International cooperation // Official website of the customs authorities of the Republic of Belarus. – URL: <https://www.customs.gov.by/eng/cooperation/international-cooperation/> (date of access: 21.05.2025).

2 The Eurasian space – ways and mechanisms for expanding economic integration. – URL: [https://eec.eaeunion.org/en/comission/department/dep\\_razv\\_integr/](https://eec.eaeunion.org/en/comission/department/dep_razv_integr/) (date of access: 21.05.2025).

3 The main directions of interaction and cooperation of the customs authorities of the Republic of Belarus with the customs services of other states. – URL: <https://www.customs.gov.by/eng/cooperation/international-cooperation/?ysclid=mb4zf45-44y661115811> (date of access: 21.05.2025).

4 WCO supports the State Customs Committee of the Republic of Belarus // World Customs Organisation. – URL: <https://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/june/wco-supports-belarus-with-enhancing-their-aeo-mra-process.aspx> (date of access: 21.05.2025).

Получено 25.05.2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Лебединский К. О.</i> Память Великой Победы в каждом доме .....	3
<i>Лемешев Д. Д., Луцик А. А.</i> Инновации в измерительных технологиях .....	8
<i>Лихачёва М. А.</i> Формообразование складчатых акустических конструкций залых интерьеров с использованием листовых материалов КНАУФ.....	11
<i>Луценко Д. А., Иванов С. В.</i> Влияние инфляции на долгосрочные строительные проекты в Республике Беларусь .....	16
<i>Лысова Е. В.</i> Автоматические системы складирования.....	19
<i>Маливанова В. А.</i> Принципы архитектурной реставрации фасадов зданий при смене их функционального назначения .....	23
<i>Маркова В. М.</i> Оптимизация работы организаций железнодорожного транс- порта на базе развития подходов к управлению трудовыми ресурсами .....	28
<i>Масько Д. С.</i> Конструкции и область применения фундаментов мелкого зало- жения искусственных сооружений.....	34
<i>Махаев А. С., Павлючек Д. О., Хориунов Н. С.</i> Философия войны .....	37
<i>Мигас Д. Д.</i> Эволюция вселенной и философские проблемы современной кос- мологии .....	41
<i>Мороз Н. Р.</i> Глобальные проблемы современности и будущее человечества .....	46
<i>Обозова В. А.</i> Трансформация подходов к управлению мотивацией персонала ..	51
<i>Плесовских А. С.</i> Этимологическое исследование лексики немецкого языка строительно-архитектурного профиля.....	55
<i>Поскробко А. А.</i> Концепция «Pyramid of Pain» .....	63
<i>Редько Т. В., Граньков Р. С.</i> Оптимальное использование пространства для парковки автомобилей.....	66
<i>Рубан Е. В.</i> Оценка технико-экономической эффективности применения различ- ных вариантов ограждающих конструкций в условиях Республики Беларусь ....	69
<i>Селедцов А. П.</i> Бронированный автомобиль нового поколения .....	73
<i>Синица Е. В.</i> Звуковые эффекты как элементы создания инклюзивной среды .....	75
<i>Сороговец В. А., Терех А. В., Хартонович Ю. С.</i> Планирование путевых работ как комплексный процесс деятельности дистанции пути .....	79
<i>Спитальникова В. В.</i> Оптимизация хозяйственной деятельности железнодо- рожного транспорта на основе трансформации подходов к управлению инновационными процессами.....	83
<i>Степаненко А. А.</i> Современные подвижные ремонтные мастерские, состав оборудования.....	87
<i>Строев Е. Д.</i> Анализ влияния снеговой нагрузки на долговечность зданий и сооружений.....	90
<i>Сугако С. Д., Ермак В. А.</i> Психология и поведение потребителя на различных рынках.....	93
<i>Тимошенко Т. В.</i> Повышение эффективности функционирования железнодо- рожного транспорта на базе развития подходов к управлению инвестици- онной деятельностью .....	100
<i>Титовец Д. А.</i> Оптимизация работы дорожно-строительных организаций на базе совершенствования подходов к управлению материально-техни- ческими ресурсами .....	105

<i>Толмач Д. А., Загоруйко А. А.</i> Государственный долг Республики Беларусь как фактор возникновения вызовов и угроз в сфере экономической безопасности ...	109
<i>Трубкин А. Д.</i> Кузов-контейнер для сопровождения грузов по железной дороге.	114
<i>Филончик Ф. Д.</i> Перспективы развития электротранспорта в Беларуси .....	116
<i>Фролова Т. М.</i> Использование программного обеспечения AASHTOWare PMD для оценки срока службы дорожных одежд .....	121
<i>Цитрикова В. С., Упорова К. Ю., Шляга Ю. С.</i> Сравнение протоколов Wi-Fi. Методы и способы авторизации Wi-Fi. Анализ и сравнение типов авторизации .....	125
<i>Цыкуненко А. В.</i> Оценка эффективности работы очистных сооружений в городе Речице .....	130
<i>Чугай Н. Е.</i> Антимонопольная политика разных стран: анализ сравнительной эффективности .....	136
<i>Шеверова В. С.</i> Партиципативное проектирование благоустройства дворовых территорий.....	140
<i>Шевченко В. С., Антошин Д. Д.</i> Региональное сотрудничество: успешные примеры взаимодействия для улучшения таможенных процедур и устранения барьеров в международной торговле Республики Беларусь .....	143
<i>Шевченко В. С., Антошин Д. Д.</i> Финансовые показатели: оценка доходности, рентабельности и рисков, связанных с экспортной деятельностью Республики Беларусь.....	145
<i>Шелюто В. В.</i> Развитие технологий календарного планирования в строительстве объектов транспортной инфраструктуры .....	148
<i>Шинкаренко Н. Ю., Горбачёв А. Ю.</i> Феномен патриотизма.....	155
<i>Юрлова О. В.</i> Перспективы реновации бывших промышленных зон центрального района г. Гомеля.....	158
<i>Anatsko K. N., Gaponenko M. V.</i> The future of logistics = Будущее логистики .....	162
<i>Borovikova D. G., Kuptsova M. A.</i> Foreign experience of TMCC application on the example of UAE and USA = Зарубежный опыт применения ТСТК на примере ОАЭ и США .....	165
<i>Demidovich V. N.</i> Features of felinology in customs practice = Особенности фелинологии в таможенной практике .....	170
<i>Drozdova D. S., Zaitseva V. V.</i> Analysis of the features of counterfeit goods and methods of their detection = Анализ особенностей контрафактных товаров и способов их обнаружения .....	174
<i>Krutikova V. L.</i> The largest crimes in the field of customs regulation in the history of sovereign Belarus = Крупнейшие преступления в сфере таможенного регулирования в истории суверенной Беларуси .....	177
<i>Luzay E. I.</i> Analysis of the use of international vocabulary in customs texts = Анализ употребления интернациональной лексики в текстах таможенного дела	181
<i>Tihonenko T. A.</i> Hydrogen as an alternative energy source = Водород как альтернативный источник энергии.....	183
<i>Chugunova N. D.</i> Job interview: secrets of success = Собеседование при устройстве на работу: секреты успеха.....	186
<i>Shevtsova Y. V.</i> International cooperation of the Republic of Belarus in the sphere of customs affairs = Международное сотрудничество Республики Беларусь в сфере таможенного дела.....	189

ISSN 2227-1155

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

**СБОРНИК  
СТУДЕНЧЕСКИХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Выпуск 30**

**Часть II**

**Гомель 2025**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СБОРНИК  
СТУДЕНЧЕСКИХ  
НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 30

Часть II

Гомель 2025

Научное издание

**Сборник студенческих научных работ**

**Выпуск 30**

**Часть II**

Издается в авторской редакции

Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Корректор *Д. В. Марцинкевич*

Подписано в печать 28.12.2025 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. 11,39. Уч.-изд. л. 12,49. Тираж 55 экз.

Зак. № 2264. Изд. № 56.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский государственный университет транспорта.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель