

ЭТНОКУЛЬТУРНОЕ  
НАСЛЕДИЕ  
БЕЛАРУСИ

8

РЕЕСТР ЭФФЕКТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЖКХ

34

ИСКУССТВЕННЫЙ  
ИНТЕЛЛЕКТ И БУДУЩЕЕ  
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

48

ДНК-  
ИДЕНТИФИКАЦИЯ  
ГИДРОБИОНТОВ

65

# Наука и инновации

№7 (221)  
Июль 2021

научно-  
практический  
журнал



ЭТНОКУЛЬТУРНОЕ  
НАСЛЕДИЕ И ТУРИЗМ  
В БЕЛАРУСИ

ISSN 1618-9857



ISSN 2412-9372 (online)

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ THESEUS LAB – ПОМОЩЬ В БОРЬБЕ С ИНФЕКЦИЯМИ

- Программно-аппаратный комплекс обнаружения симптомов вирусной инфекции у человека.
- Оборудование для изготовления и испытаний защитных масок.
- Стерилизаторы воздуха в помещениях.
- Генераторы паров перекиси водорода для обеззараживания и стерилизации внутренних поверхностей в помещениях.
- Плазменные стерилизаторы и автоклавы для стерилизации изделий.
- Амплификаторы для проведения ПЦР.
- Лабораторное оборудование.

Theseus Lab S.r.o., 110 00, Vaclavske namesti, 808/66,  
Nove Mesto, Prague, 1, Czech Republic



Амплификатор для ПЦР



Тепловизионный комплекс



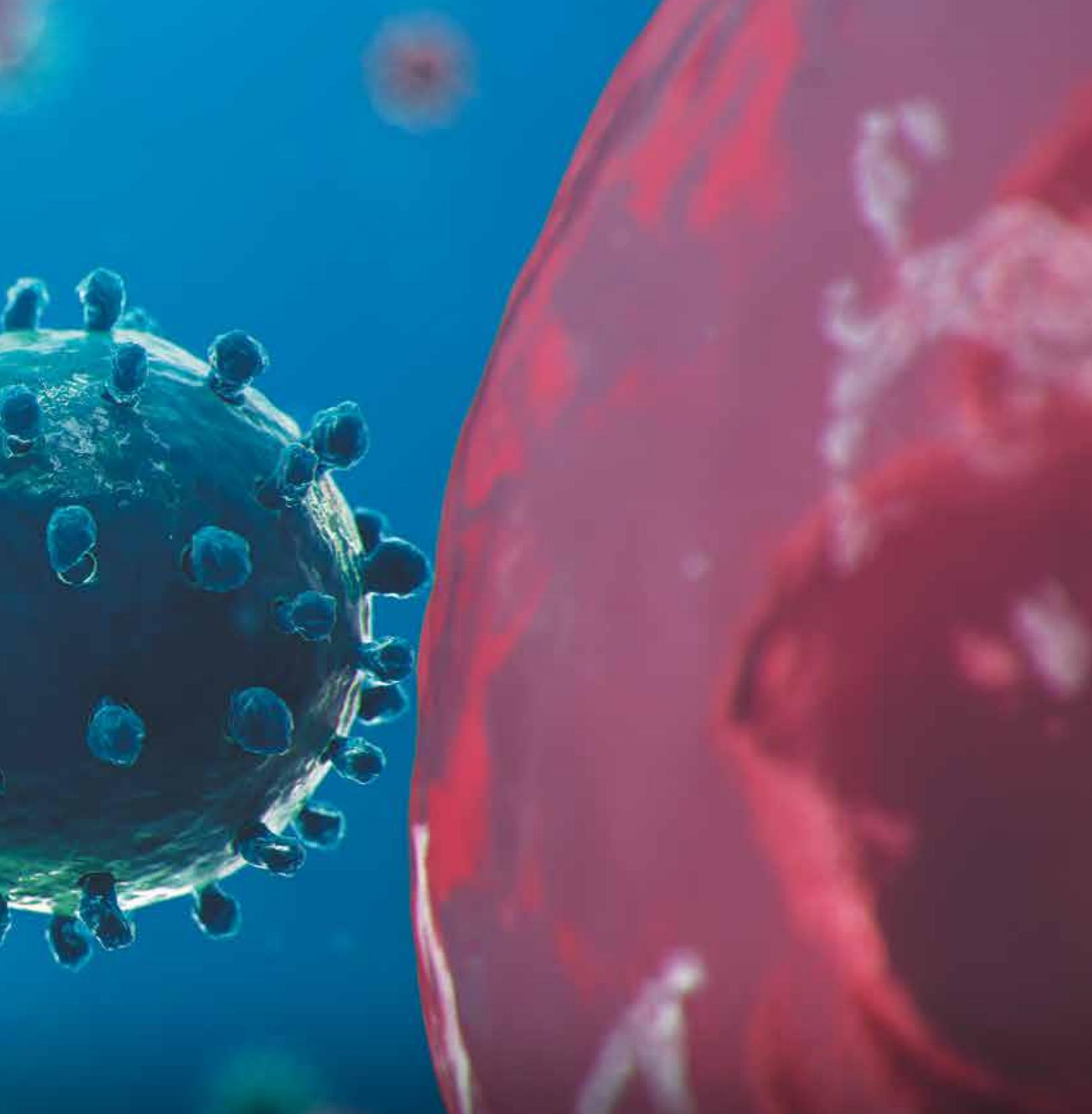
Стерилизатор изделий



Стерилизатор воздуха



Генераторы пара H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



**Обеспечим необходимым оборудованием  
для победы над инфекциями**

Предоставляем полный комплекс работ – от подготовки оптимального решения и проектирования до поставки оборудования, монтажа и обучения персонала

**Звоните:** +375 (29) 640-41-26 **Пишите:** salesTL@theseuslab.by

**Theseus** Lab<sup>®</sup>  
theseuslab.by



Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации №388 от 18.05.2009 г.

**Учредитель:**

Национальная академия наук Беларуси

**Редакционный совет:**

В. Г. Гусаков – <i>председатель совета</i>	Ж. В. Комарова С. А. Красный Н. П. Крутько
П. А. Витязь – <i>зам. председателя</i>	В. А. Кульчицкий М. В. Мясникович О. Г. Пенязьков
В. В. Байнев	О. О. Руммо
А. И. Белоус	Н. С. Сердюченко
И. В. Войтов	И. А. Старовойтова
И. Д. Волотовский	А. В. Тузигов
С. В. Гапоненко	С. И. Гриб
С. И. Гриб	А. Г. Шумилин
А. Е. Дайнеко	В. Ю. Шутилин
Н. С. Казак	С. В. Харитончик
Э. И. Коломиец	

**Главный редактор:**

Жанна Комарова

**Ведущие рубрик:**

Ирина Емельянович	Татьяна Жданович
Наталья Минакова	Юлия Василюшина

**Дизайн и верстка:**

Алексей Петров

**Маркетинг и реклама:**

Елена Верниковская

**Адрес редакции:**

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129.  
Тел.: (017) 351-14-46,  
e-mail: nii2003@mail.ru,  
www.innosfera.by

**Подписные индексы:**  
007 532 (ведомственная)  
00 753 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 9,8.  
Тираж 514 экз. Цена договорная.  
Подписано в печать 19.07.2021.

**Издатель и полиграфическое**

**исполнение:** РУП «Издательский дом «Беларуская навука».  
Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013.  
ЛП №02330/455 от 30.12.2013.  
г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40. Заказ №162.

© «Наука и инновации»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна.  
За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.  
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей.  
Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

# Содержание

**ТЕМА НОМЕРА: ЭТНОКУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ И ТУРИЗМ**

*Ирина Воронович*

**Развитие внутреннего туризма в условиях пандемии** ..... 4

Проанализированы тенденции развития внутреннего туризма в Республике Беларусь в условиях распространения COVID-19.

*Валерия Казакова*

**Этнокультурное наследие Беларуси: концептуальные основы реализации в сфере туризма** ..... 8

Рассмотрены концептуальные основы и обозначены перспективные направления реализации этнокультурного наследия Беларуси в сфере туризма.

*Тацяна Даўгач*

**Мінск у свеце даследаванняў беларускіх гісторыкаў** ..... 13

Разглядаецца працэс фарміравання комплексу гістарычных ведаў аб Мінску і магчымасці выкарыстання назапашаных матэрыялаў у экскурсійнай справе.

*Александр Башков*

**Археологический и туристический потенциал Коссовского дворцово-паркового комплекса** ..... 18

Рассмотрен опыт использования достижений археологической науки в деле музеефикации Коссовского дворцово-паркового комплекса и его туристический потенциал.

*Леанід Калядзінскі*

**Археалагічныя помнікі Капыля як аб'ект турыстычнай увагі** ..... 23

Прааналізаваны помнікі археалогіі і прыроды Капыля: гарадзішча, тэрыторыя вакольнага горада XII–XIII стст., курганны некропаль X–XI стст., замкавая крыніца.

*Тадэвуш Навагродскі*

**Развіццё этнакулінарнага турызму** ..... 28

Разглядаюцца асаблівасці этнакулінарнага турызму ў Беларусі, падкрэсліваецца важнасць выкарыстання этназнакавых страў у кожным рэгіёне для развіцця агратурызму, распрацоўкі кулінарных тураў і правядзення кулінарных фестываляў.





## ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

*Вадим Китиков*

### Роль реестра эффективных технологий для инновационного развития ЖКХ ..... 34

Обоснована необходимость формирования национального реестра эффективных технологий, рассмотрена зарубежная практика в этой сфере, определены наиболее применимые для нашей страны подходы.

*Никита Кейно, Анна Сасинович*

### Усилия ЕС и ЕАЭС в рамках концепции устойчивого развития ..... 38

Дан анализ влияния производственной кооперации в ЕС и ЕАЭС на состояние окружающей среды, рассмотрены правовые основы регулирования экологических стандартов в промышленности.

*Юлия Василюшина*

### Комплекс новых возможностей ..... 44

Представлена работа Научно-производственного центра электронно-лучевых технологий.

## ЦИФРОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

*Игорь Ставровский*

### Искусственный интеллект и будущее человечества ..... 48

Рассмотрен ряд проблем, связанных с влиянием искусственного интеллекта на будущее человечества.

*Галина Головенчик*

### Цифровой разрыв: причины возникновения, последствия и пути преодоления ..... 52

Выделены последствия цифрового разрыва, показано его влияние на экономику и общественную жизнь, перечислены мероприятия, направленные на его сокращение.

## ЛОГИСТИКА

*Ольга Овечкина*

### Логистика как механизм международных экономических процессов ..... 56

Определены проблемы трансформации логистики, отражены результаты анализа ее развития в Евразийском экономическом союзе.

*Валерий Миленский, Валерий Козлов*

### Совершенствование транспортно-экспедиционной и логистической деятельности в Беларуси ..... 61

На основе анализа мировых тенденций цифровизации предлагается разработать и реализовать в Беларуси комплекс мер по информатизации логистической отрасли.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

*Руслан Шейко, Александр Слуквин*

### ДНК-идентификация гидробионтов для выявления случаев фальсификации продукции и браконьерства ..... 65

Рассмотрены вопросы разработки и использования ДНК-технологий для борьбы с фальсификацией пищевой продукции гидробионтов и браконьерством водно-биологических ресурсов.

## АГРОТЕХНОЛОГИИ

*Николай Гринчик, Ирина Козловская*

### Термоаммиачное компостирование отходов животноводства ..... 70

Представлен запатентованный способ приготовления компоста из отходов животноводства, при котором происходит подавление патогенной микрофлоры и микотоксинов, существенно сокращаются сроки приготовления высококачественного органического удобрения.

## ДИССЕРТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Янина Исайкина, Елена Лях, Мария Новикова, Юлия Савич, Людмила Кеда*

### Пролиферативная активность мезенхимальных стволовых клеток из различных частей плаценты ..... 76

Авторами исследовано содержание мезенхимальных стволовых клеток (МСК) в различных частях плаценты и их кинетика роста *in vitro* и доказано, что децидуальная оболочка и хорион плаценты – идеальные источники для экспансии МСК, которые могут быть зарезервированы в банке клеток и использованы в клеточной терапии.

## ИНФОЛИНИЯ

*Римма Муравицкая, Дмитрий Бабарико*

### Идентификатор цифрового объекта в публикациях НАН Беларуси ..... 81

В материале речь идет о принципах использования DOI как международного стандарта в оформлении научных публикаций и его потенциале для популяризации работ отечественных исследователей в мире.

# РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ



**Ирина Воронович,**  
директор Департамента  
по туризму Министерства  
спорта и туризма  
Республики Беларусь,  
кандидат культурологии,  
доцент

**С** начала пандемии в 2020 г. и по настоящее время отмечается непростой период для туризма: в один момент прекратилась практически вся международная деятельность в этой сфере. Как отметил Генеральный секретарь Всемирной туристской организации (UNWTO) Зураб Пололикашвили, «количество международных туристских прибытий на мировом уровне может сократиться на 30%, что, соответственно, повлечет за собой падение доходов от международного туризма примерно на 450 миллиардов долларов США» [1]. По оценке UNWTO, ныне отрасль находится на уровне 90-х гг., и согласно

прогнозам, восстановление ее показателей до уровня 2019 г. может занять от 2,5 до 4 лет.

Пандемия значительно повлияла и на ситуацию в Беларуси: экспорт туристических услуг в 2020 г. составил 30,8% по отношению к 2019 г.; численность иностранных граждан, посетивших республику в 2020 г., – 1,8 млн человек. Минувший год внес серьезные коррективы в данную сферу, переориентировав многие аспекты деятельности, перечеркнув ставшие столь привычными в основной массе поездки за рубеж. Весь мир словно стал на паузу. Однако сложившаяся ситуация сыграла определенную положительную роль в отношении внутреннего туризма. Спустя 1,5 года стало очевидным, что он становится совершенно другим: белорусы начали уделять больше внимания достопримечательностям своей страны, а специалисты – разрабатывать новые маршруты, проекты, улучшать инфраструктуру объектов и т.д. По такому же пути идут и зарубежные страны, поскольку, по оценке Всемирной туристской организации, на сегодняшний день наибольшие возможности имеются именно для восстановления внутреннего туризма. Для его популяризации применяются как новые, так и традиционные формы работы, направленные на формирование у граждан культуры отдыха в своей стране. Так, ряд туроператоров, ранее специализировавшихся исключительно на международном (въездном и выездном) туризме, переориентировался и на внутренний рынок («Бел-Ориентир», «ТЕЗ-ТУР», «Сакуб», «Трэвел Бокс» и др.).

По состоянию на 1 января 2021 г. общее количество субъектов туристической дея-

тельности составило 1348 единиц (на 13% меньше, чем в 2019 г.), а численность занятых там сотрудников сократилась на 29% в сравнении с 2019 г. – 3865 человек.

В период пандемии существенное внимание было отведено подготовке документов, регулирующих и совершенствующих работу в сфере туризма. В первом чтении принят проект Закона Республики Беларусь «О туризме» [2], в котором предусмотрены следующие нововведения: разграничение ответственности турагентов и туроператоров при работе с туристами, экскурсантами; запрет на осуществление экскурсий лицами, не имеющими свидетельства о профессиональной аттестации экскурсовода, гида-переводчика; расширение информационной составляющей реестра субъектов туристической деятельности. И, пожалуй, очень важным станет введение механизмов защиты прав потребителей, которые предполагают реализацию трех форм финансового обеспечения ответственности туроператора: страхование его рисков, образование фонда и банковские гарантии. Это актуально в период пандемии, когда перед компаниями встал вопрос возврата денежных средств за несостоявшиеся туры. В мировой практике финансовая ответственность туроператора перед клиентом при международном выездном туризме является необходимым условием при заключении договора (Российская Федерация, Казахстан, Польша, Германия, Англия и т.п.).

Издан Указ Президента Республики Беларусь от 04.02.2021 г. №40, изменяющий предыдущие, №372 от 20.06.2006 г. и №365 от 09.10.2017 г. [3]. В его рамках продлена программа по поддержке

субъектов агроэкотуризма до 2025 г., предусмотрено получение еще одного кредита до погашения первого, при этом их совокупный размер не может превышать 2 тыс. базовых величин. Субъектам агроэкотуризма предоставлена возможность работать на территории двух агроэкоусадеб, вследствие чего изменен уведомительный порядок осуществления и прекращения деятельности.

Стоит отметить ярко выраженную тенденцию роста инфраструктуры туризма и создания рабочих мест в сельской местности. Так, в 2006 г. было зафиксировано 34 субъекта агроэкотуризма, а на 1 января 2021 г. – 2936 (из них 32 – на базе сельскохозяйственных организаций). Их количество за более чем 14 лет действия законодательства в этой сфере выросло в 86 раз. Агроэкотуризм стал альтернативой выездным турам в период пандемии (пик спроса приходится на летние месяцы): 97,9% от числа всех отдыхающих в усадьбах составили белорусские граждане (2020 г.). В 2021 г. данная тенденция сохраняется. Разработаны специальные предложения с возможностью аренды для проживания на длительный срок и соблюдением антиковидных мер.

В наши дни агроэкотуризм – это уже не просто образец успешного развития жизни на селе, но и туристический бренд Беларуси. Агроусадьбы становятся своеобразной площадкой сохранения традиций и обычаев белорусского народа, колыбелью возрождения национального культурного наследия и др.

Подготовлена и утверждена Национальная стратегия развития туризма в Республике



Беларусь до 2035 г. [4], в которой определены долгосрочная цель, задачи, принципы, целевые показатели, индикаторы и ожидаемые результаты с учетом социально-экономических приоритетов для обеспечения стабильного экономического роста. Цель стратегии – максимальная реализация туристического потенциала страны на внутреннем и внешних рынках на основе целенаправленных и согласованных действий государственных органов, предпринимательского сообщества и граждан.

Государственная программа «Беларусь гостеприимная» на 2021–2025 гг. [5] включает три подпрограммы: «Кадровое и учебно-методическое обеспечение в сфере туризма», «Маркетинг туристических услуг», «Развитие объектов туристической индустрии», в рамках которых запланированы разноплановые маркетинговые и информационные мероприятия по популяризации внутреннего и въездного туризма: конференции, круглые столы, трансляция на республиканских каналах телепередач и роликов по туристической тематике, образовательные семинары для представителей туркомпаний, экскурсоводов, гидов-переводчиков, СМИ.

В 2020 г. Национальным агентством по туризму подготовлено и обновлено 14 маршрутов, проведено 15 образовательных семинаров, разработан виртуальный тур «Потерянный рай: жизнь и катастрофа белорусских штетлов».

В 2021 г. проведено 9 семинаров для представителей туристических компаний, экскурсоводов, гидов-переводчиков, СМИ: по г. Минску (Тростенец) с посещением г. Заславля и агро-

городка Ракова; по Минской области с посещением агроэкоусадб и Ивенецкого музея традиционной культуры; по г. Минску с посещением фабрики «Комунарка», Большого театра оперы и балета, Минского часового завода «Луч»; по Борисовскому району и г. Борисову; по Гомельской области к 35-летию трагедии на Чернобыльской АЭС; по Гродненской области и др.

Данный период позволяет выявить проблемные моменты, которые так важны для развития туризма: подготовка инфраструктуры, повышение качества сервисного обслуживания. Так, основная часть бюджета Государственной программы «Беларусь гостеприимная» (95,2%) будет направлена на подпрограмму «Развитие объектов туристической индустрии», в рамках которой запланирована реконструкция и модернизация около 70 объектов.

Мировой кризис достаточно серьезно затронул гостиничный бизнес, в том числе в Минске. Загрузка номерного фонда отелей столицы в январе-мае 2021 г. составила 30,7% (выше уровня 2020 г. на 3%), в том числе коммунальных – 36,2% (выше аналогичного периода прошлого года на 5,7%). Отмечается усилившаяся внутренняя конкуренция среди гостиниц как в Минске, так и по всей стране. Применяются скидки на проживание в зависимости от тарифов, в том числе на долгосрочное (от 14 дней), по системе «полный пансион» с трехразовым питанием, по картам лояльности. Более 200 туристических компаний сотрудничают с гостиницами по системе скидок от 10% до 65% в зависимости от количества койко-суток и сезонности.



В условиях распространения COVID-19 наиболее востребованным видом отдыха у белорусских граждан стало санаторно-курортное лечение и оздоровление. В здравницах страны пребывает порядка 21 тыс. человек, в том числе около 3 тыс. – иностранные граждане. Средняя заполняемость составляет около 85%.

В последнее время пользуются спросом и другие виды туризма – познавательный, активный, спортивный, экологический, историко-культурный, гастрономический. В данном направлении активно работают регионы, где реализуются соответствующие пилотные проекты. В Брестской области – «Туристический регион Припятское Полесье», в рамках которого создается единая система маршрутов и информационных центров, в том числе агротуристический кластер и визуальный туристический бренд Припятского Полесья. Проект охватывает территории Пинского, Дрогичинского, Ивановского и Столинского районов.

В Витебской области запущен проект «Васильковский край», в котором задействованы г. Витебск, Оршанский, Лепельский, Ушачский, Докшицкий, Глубокский, Поставский, Браславский, Миорский, Верхнедвинский, Росонский, Полоцкий районы. Сделан акцент на мобильном приложении, объединяющем города, маршруты и объекты туристической индустрии.

Пилотный проект «Патриотический импульс» Гомельской области нацелен на интеграцию различных институтов социализации в патриотическом воспитании граждан республики. В его рамках формируется карта объектов военно-исторического наследия области, улучшается туристическая инфраструктура, создаются новые маршруты.

Создание системы туристических информационных центров и полноценных пунктов туристической информации в Гродненской области предполагает появление сети подобных объектов с одинаковыми стандартами обслуживания и в едином стиле во всех районах региона.

В Минской области реализуется пилотный проект туристического кластера «Пристолье». Создается конкурентоспособный экспортно ориентированный продукт с максимальной загрузкой объектов питания, придорожного сервиса и субъектов агротуризма Минского района. Результатом станет модель туристического кластера как средства развития внутреннего и въездного туризма.

В Могилевской области пилотный проект направлен на создание эколого-туристическо-рекреационного кластера «Чигиринка», цель которого – объединить существующие агроэкоугодья, базы отдыха, туристические компании, объекты торговли, ремесленников, организаторов культурных и спортивных мероприятий и других заинтересованных. Это будет способствовать появлению туристическо-рекреационной зоны с особым статусом со всеми необходимыми условиями для отдыха.

Реализуется пилотный проект «Туристические зоны г. Минска», ориентированный на создание развитой системы комплексов европейского уровня, объединенных в 11 туристических зон, каждая из которых будет отличаться улучшенной инфраструктурой, оригинальностью и включать в себя разнообразные объекты.

Каждый из пилотных проектов откроет для белорусов новые или улучшенные кластеры, комплексы, зоны, сформирует выразительную и брендированную среду; появятся информационные центры, мобильные приложения, аудиогиды, сервисы навигации, технологии дополненной и виртуальной реальности, QR-коды на объектах и т.д. Реализация проектов повысит заинтересованность людей в путешествиях по стране, а конкурентоспособные услуги и объекты будут способствовать активизации внутреннего и развитию въездного туризма в регионах. В целом до восстановления международного туризма очевиден рост внутреннего, в том числе спрос на путешествия и разнообразные мероприятия под открытым небом. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Всемирная туристская организация сообщает королю Испании о важной роли туризма в выходе из кризиса, вызванного пандемией COVID-19 // <https://www.unwto.org/ru/news/unwto-underscores-tourisms-importance-for-covid-19-recovery-in-meeting-with-the-king-of-spain>.
2. Проект Закона Республики Беларусь «О туризме» // <https://pravo.by/document/?guid=3941&p0=2020051022>.
3. Указы Президента Республики Беларусь от 2 июня 2006 г. №372 и от 9 октября 2017 г. №365 // <http://mst.by/ru/tourists-belarus-ru/>.
4. Национальная стратегия развития туризма в Республике Беларусь до 2035 г. // [https://www.mst.by/uploads/files\\_news/strateg-1671.pdf](https://www.mst.by/uploads/files_news/strateg-1671.pdf).
5. Государственные программы в сфере туризма // <http://mst.by/ru/programma-razvitiya-turizma-ru/>.

# ЭТНОКУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ БЕЛАРУСИ:

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ В СФЕРЕ ТУРИЗМА



**Валерия Казакова,**  
соискатель кафедры  
этнологии, музеологии  
и истории искусств  
исторического  
факультета БГУ

Развитие современного мира характеризуется рядом противоречивых тенденций. С одной стороны – глобальная унификация и стандартизация, формирование общей, «наднациональной» культуры, с другой – возрождение этнического своеобразия. Туристическая индустрия стремится адаптировать мировые стандарты сервиса к специфике национальных рынков. Если по форме услуги во многом идентичны общепринятым нормам гостеприимства, то содержание предложения индивидуализировано, разнообразно и соответствует этнокультурным особенностям каждого направления на международных рынках. Чтобы избежать ситуации, при которой мир превратится в единую, абсолютно безликую туристическую площадку, необходимо грамотно интегрировать каждую из дестинаций в глобальную индустрию туризма, при этом тщательно сохраняя локальную специфику продукта, который в конечном итоге становится главным мотивом для путешествий.

В таких условиях именно этническое наследие любой культуры становится актуальным как никогда, а туризм, в свою очередь, выступает как средство его репрезентации, являясь механизмом сохранения и распространения этнокультурных традиций. В этой связи уместно отметить, что если они традиционно усваивались и передавались непосредственно в процессе повседневной жизнедеятельности народов, то сегодня, в эпоху глобализации, эту роль на себя вынуждены брать другие социальные институты, в частности индустрия туризма. В конечном итоге это дает основание считать ее одной из форм современного бытия этнокультурного наследия регионов. На институциональном уровне данный процесс проявляется в фор-

мировании и реализации туристического продукта, чаще всего в виде демонстрации этнокультурных объектов наследия рядом организаций (от туроператоров до поставщиков отдельных видов услуг и т.д.), на семантическом – в сохранении уникальных культурных кодов, на идеологическом – в укреплении и поддержании национальной идеи, основанной на бэкграунде определенных этнокультурных ценностей, традиций и установок.

Следовательно, одним из основополагающих ресурсов, вокруг которого формируется весь существующий потенциал той или иной туристической дестинации, становится ее этническая культура как «совокупность компонентов материальной, духовной и соционормативной культуры, которые возникли среди данного этноса, являются для него специфическими, отличающимися в той или иной степени от бытующих среди него элементов иноэтнической культуры и надэтнической («интернациональной») культуры» [1].

Под этнокультурным наследием в этой связи следует понимать совокупность уникальных ценностей, достижений и установок того или иного народа, которые выступают не только основой для связи его поколений, но и маркером этнической идентификации нации, гарантом для ее равноправного существования в глобальном мире, фундаментом для формирования патриотизма. Туризм, в свою очередь, помогает как сохранять, так и делать наследие актуальным, востребованным, живым, связывает традиции с современной средой, является формой их современного бытия, выступает глобальным скейпом [2] – международным каналом коммуникации между наследием и людьми.

Поддержанию форм этой живой культуры народов мира, а также трансляции многих идей и традиций другим народам и странам посвящены разнообразные проекты ЮНЕСКО, ИКОМОС, ЮНВТО, в которых участвует, в частности, Беларусь. Наша страна стала одной из первых, подписавших Конвенцию ЮНЕСКО 2003 г. о сохранении нематериального культурного наследия, и входит в состав Межправительственного комитета ЮНЕСКО по его охране. В свою очередь, мировое сообщество признало всемирную значимость ряда объектов наследия Беларуси, включив 4 из них в Список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО. Среди них Беловежская пушча, 5 пунктов Геодезической дуги Струве, архитектурно-культурный комплекс резиденции Радзивиллов в Несвиже и замок «Мир». В список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО включены: обряд

«Колядные цари» деревни Семежево Копыльского района Минской области, весенний обряд «Юрьевский хоровод» деревни Погост Житковичского района Гомельской области, культура лесного бортничества Беларуси, католический фест в честь иконы Божьей Матери Будславской. Помимо этого на территории Беларуси учтено свыше 17,5 тыс. памятников истории и культуры [3], из них 5580 включены в Государственный список историко-культурных ценностей республики и 127 относятся к нематериальным проявлениям творчества человека. В стране действуют 4 историко-археологических заповедника, имеется более 40 населенных пунктов, сохранивших историческую планировочную структуру. Основной музейный фонд Беларуси включает более 3376,9 тыс. предметов [4]. Большая часть этих этнокультурных ценностей вовлечены в сферу туризма и используются в качестве объектов экскурсионных показов, основы разнообразных туристских программ и брендов.

В историко-культурном плане страна делится на шесть регионов, обладающих неповторимым комплексом уникальных этнокультурных черт: Поозерье – северная часть Беларуси (Витебская область, северо-восток Гродненской и север Минской), Поднепровье – восточная часть (Могилевская область и восток Гомельской), Восточное Полесье – юго-восточная часть страны (запад Гомельской области и восток Брестской), Западное Полесье – юго-западная часть Беларуси (Брестская область), Понеманье – западная часть (Гродненская область), Центральная – средняя часть республики (Минская область, некоторые районы Могилевской и Брестской областей). Все они отличаются особой этнокультурной спецификой, которая, в свою очередь, определяет



Река Ясельда

их репрезентацию на туристическом рынке. Так, Белорусское Поозерье представлено как колыбель белорусской государственности и культуры, географический центр Европы, «белорусская творческая Мекка», родина «цмоков»-драконов и т.д. В регионе сохраняется традиционная кухня, которая входит в Европейскую сеть кулинарного наследия, здесь возрождают исконные ремесла (лоскутное шитье, спиральное плетение, ручное ткачество, искусство создания рисованных ковров – «маляванок» и др.), реконструируют старинные обряды и игры («Женитьба Терешки», игра в «ящура» и др.), проводят уникальные фестивали (от «Славянского базара» в Витебске до фестиваля мифологии в Лепеле и т.д.).

В свою очередь, территориальный бренд Могилевской области, которая входит в состав Поднепровья, звучит как «край животворных криниц». В сакральных локусах региона заложен большой пласт этнокультурных особенностей и традиций, направленных на энергетическое исцеление окружающего пространства и проживающих в нем людей. Мотивы «исцеления» и «оберега» – одни из ведущих в этнокультурной специфике региона. Это закреплено в «местах силы» – чудодейственных родниках и целебных криницах с «живой водой», священных дубравах, региональных легендах и мифах, обрядах и ритуалах («Варваровская свеча», «Брязгун», «Зазыванне дажджа» и др.), в ремесленных традициях края (изготовление оберегов для дома и людей – соломенных пауков, обережных кукол-мотанок и др.).

Восточное и Западное Полесье предстают перед туристом как мистический «хтонический край болот» с уникальным природным ландшафтом и ярким этническим колоритом. Регион презентуется с точки зрения необычных лесных и озерно-болотных ландшафтов. Это территория гнездова-

ния редких птиц, настоящий рай для фотоохотников и любителей аутентичной атмосферы старинных местечек, слабо затронутых техногенным воздействием цивилизации. Здесь хорошо сохранились и активно используются оригинальные традиции местного населения («людей на болоте», полешуков), возрождаются местные празднества и обряды («Чырачка», «Велікодная стрілка», «Юраўскі карагод», «Ваджэнне куста» и др.), региональная кухня (малоритский гречневый хлеб, мотольские караваи, колбасы и др.), старинные промыслы и ремесла (художественная резьба по дереву, полесское ткачество, гончарство и т.д.).

Следующий регион – Понеманье позиционируется как самый «католический», западноевропейский, «замковый» регион Беларуси. В туристском предложении Гродненщины наиболее популярны тематики «рыцарства» и «шляхетства». На территории замковых комплексов проводятся исторические реконструкции средневековых батальи и развлечений. В сферу туризма вовлечены также фольклорные, ремесленные и гастрономические компоненты этнокультурного наследия региона («сопоцкинская писанка», «вытинанка-выбиванка», белоузорчатое ткачество, одельская кухня, традиция почитания сакральных камней, реконструкции земледельческих праздников и т.д.).

Центральная Беларусь представляет собой «республику в миниатюре», совмещая традиции и ландшафты всех историко-этнографических регионов страны. Уникальный своими бальнеологическими и фитотерапевтическими свойствами, этот район репрезентуется как рекреационный, где сосредоточено большое число лесных массивов и водоемов, активно развивается агроэкотуризм, разработано много зеленых маршрутов, реконструированы народные обряды и игры («Колядные цари», «Русалле», «Ката пячы» и др.).

В целом, внутри каждого из шести историко-этнографических регионов Беларуси можно выделять локальные зоны, в которых сосредоточены различные комплексы памятников архитектуры и градостроительства, традиционной культуры, природы, ландшафта. Подобный структуралистский подход дает исследователям дополнительные возможности для формирования новых маршрутов, дифференцированных программ и значительно расширяет возможности территориального брендинга и других инструментов туристского продвижения регионов.

Мировой опыт показывает, что этнокультурные ландшафты являются аттракцией для туристов. Как утверждал известный британский социолог Джон



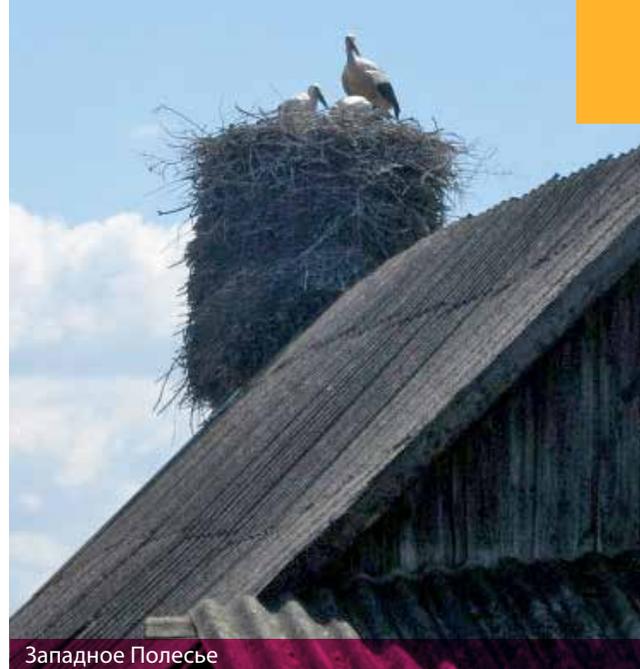
Агрогородок Тышковичи

Урри, человеку крайне важно увидеть специфические знаки или отличительные особенности той или иной местности своими глазами, в том числе характерные сугубо для нее этнокультурные ландшафты, к примеру «типичную английскую деревню, типичный американский небоскреб, типично немецкую пивоварню, типично французский замок» [5]. Для Беларуси знаковыми могут стать знаменитые, воспетые в искусстве, литературе образы уютных местечек, белорусская «пастораль» в виде сельских пейзажей с пахотными угодьями, нивами и огородами, а также озерно-болотистыми ландшафтами, лесными массивами, в которые органично вписаны деревни и города, старинные кладбища времен мировых войн с каменными и металлическими крестами, мегалитические сооружения и т.д. Подобная «туристская мозаика», представляющая собой определенный ландшафтный архетип, должна превращаться в систему целостных «образов места» в сознании у туристов.

Стоит также иметь в виду, что наиболее значимой составляющей этнокультурного ландшафта служит его природная основа, представленная коренными комплексами, этническим контекстом, культурным наследием и укладом жизни в ландшафте. Особенно это актуально для агроэкотуризма, который является одним из приоритетных видов туризма в Республике Беларусь. Его современная модель предполагает обязательное воссоздание аутентичной социокультурной среды сельского поселения (традиционная застройка и бытовой уклад). Это может быть рыбацкая деревушка или ремесленный центр. Создание агроусадьб и туристических деревень («Наносы-Новоселье», «Белые луга» и др.) ценно еще и тем, что этнокультурный ландшафт там не терпит мощных воздействий, его сохранение и аутентичность в приоритете.

Сегодня белорусский въездной туризм может соответствовать современным трендам и предлагать путешествия с возможностью глубокого погружения в быт и традиции местных жителей колоритных местечек и деревень, таких как Мотоль, Неглюбка, Бездеж, Бояры, Пинковичи, Огово, Городная и др.

Для нашей страны актуально в том числе и понятие «цивилизационных рек» (Днепр с притоками, Неман, Западная Двина), вокруг которых веками формировались городские и сельские пейзажи, отличающиеся обширным пластом архетипов: фольклорных, исторических, литературных. Красота белорусской природы и уникальность ландшафтов края отражены в произведениях многих художников (Н. Орды, В. Бялыницкого-Бирули, А. Горавского, Ф. Рушица, В. Цвирко, М. Шагала,



Западное Полесье

Я. Дроздовича и др.) и литераторов (А. Мицкевича, Я. Купалы, Я. Коласа, П. Панченко, Е. Янищиц, М. Богдановича, В. Короткевича и др.). Воспетые ими образы могут стать частью территориальных туристских брендов страны, узнаваемых во всем мире.

Не менее перспективен для реализации в сфере туризма лэнд-арт – направление в искусстве, основанное на неразрывной связи художественного произведения с природным ландшафтом.

Еще одной безусловной, проверенной на практике перспективой туристской репрезентации этнокультурного наследия Беларуси является конструирование на его основе различных событий. Событийная карта нашей страны может дополниться рядом мероприятий, связанных с фольклором, народным искусством и ремеслами регионов, в которых они представлены. К примеру, можно организовать в Поднепровье праздник народных верований и традиций «Кошук Макошы» с возможностью приобрести уникальные поднепровские обереги и научиться техникам их создания. Идеальный ряд для подобных событий можно легко найти в региональном фольклоре, традиционных ремеслах, народном искусстве.

С нашей точки зрения, среди наиболее перспективных для национального туроперейтинга аспектов этнической белорусской культуры, которые могут стать базисом для формирования целой серии экскурсионно-анимационных и прочих программ по стране, ориентированных как на отечественных, так и на иностранных гостей, можно отметить:

- «этноэкологию» белорусов и коэволюционный подход к развитию общества и природы, в том числе отражение в сфере туризма растительного и зооимического символических кодов, элементов народной медицины, древних белорусских астрономических знаний и представлений;

- оригинальное мифотворчество белорусов и уникальный мифологический бестиарий;
- аутентичную, в том числе автохтонную обрядность;
- сакральную географию Беларуси, феномен «народного христианства».

Мифология белорусов в целом великолепно подходит для туристской репрезентации, в особенности в экскурсионно-анимационном и событийном аспектах – от геоскейпинга с поиском «закрытых скарбаў» до организации фольклорных фестивалей. Это также возможности для формирования оригинальных мифологических региональных брендов (островецкий цмок, мядельские озерницы и т.д.), сувенирной продукции на основе работ художников-иллюстраторов В. Слаука, Е. Кота, А. Бушкина и других авторских воплощений мифологических образов и персонажей. Например, на Полесье, в болотистых местах, можно развивать тему духов природы, связанную с ландшафтом. Этнический колорит подчеркнут анимационные программы «У госці да багніка» или «Злавіць лозніка» и т.д.

Перспективным направлением для белорусского туроперейтинга, помимо «традиционных фольклорных материалов», могут быть и различного рода аномальные явления на территории нашей страны (уфология, криптозоология, полтергейст). В туристические маршруты могут войти такие населенные пункты, как Крево, Любча, Гольшаны, Несвиж, Святск, архитектурные сооружения – Коссовский дворец, Бернардинский монастырь в Бресте, Свято-Вознесенский женский монастырь в Барколабово, а также ряд природных объектов, к примеру Мозырское болото, «деревни вампиров» Паре, Путчино и т.д. Будут интересны туристам также места предположительных высадок НЛО в Лучесе, Папшичах, Тишкове, Новой Альбе, Урицкой, Омневичской зоне, Вилейке и т.д.

Особенно важным и перспективным является сохранение и реконструкция наиболее редких и автохтонных для той или иной местности обрядов, их превращение в этнокультурные туристские бренды для этих территорий с целью дальнейшего продвижения и популяризации как среди местного сообщества резидентов, так и на общереспубликанском, а после – международном рынке туристских услуг.

Большим туристическим потенциалом обладают сакральные локусы Беларуси, включающие в себя целый паттерн объектов – это места «богоявлений» в той или иной геолокации, целый комплекс сакральных объектов природы – камней-«проц»,

«лекарей», «следовиков», святых водных источников и т.д., местонахождения чудотворных икон на деревьях, камнях, горах, воде, земле, а также иные объекты языческих и христианского культов, места проведения ритуалов. Часть сакральной географии белорусов имеет также прямую связь с народной демонологией (как противопоставление «божьим» местам): Лысые горы, Чертовы ямы, болота и т.д. Сохраняются и проявления «неоязычества» (ведизма, родноверия), существует феномен «народного христианства».

Использование объектов сакральной географии Беларуси в сфере въездного и внутреннего туризма имеет огромный потенциал, поскольку по данному направлению существует крайне мало программ и маршрутов. Представляется перспективным создание серии тематических туров под общим названием «Сакральная Беларусь: по следам мифов» с дальнейшей разработкой тематического продукта по регионам с учетом их этнокультурной специфики и туристического потенциала (к примеру, «Сакральная география Поднепровья: мистерии края живой воды» и т.д.).

Стоит отметить, что общей концептуальной основой для выделения таких тематических циклов выступают различные аспекты белорусской этнической культуры (сакральная география, фольклор и т.д.) в региональном разрезе. Комплексный научный системный подход в будущем приведет к созданию дифференцированного туристического продукта и полноценной базы оригинальных программ, объединенных общей идеей и взаимодополняющих друг друга. Это значительно упростит и структурирует дальнейшее позиционирование Беларуси на международных туристических рынках, позволит представить специфику каждого ее региона как органичную часть уникальной культуры, сформировать новые общенациональные и региональные бренды. ■

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Исаев М.И. Словарь этнолингвистических понятий и терминов / М.И. Исаев. 3-е изд. – М., 2003.
2. J. Urry. *Sociology beyond Societies. Mobilities for the twenty-first century.* – London and New York, 2000.
3. Туристские регионы Беларуси / редкол.: Г.П. Пашков [и др.]; под общ. ред. И.И. Пирожника. – Минск, 2008.
4. Трифонова И.К. Высокотехнологичные музеи мира как объективное следствие постиндустриальности мирового хозяйства // <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/214537/1/78-85.pdf>.
5. Урри Д. Туристическое созерцание и окружающая среда / Д. Урри // Вопросы социологии. 1996. Вып. 7. С. 70–99.

# МІНСК

## У СВЕЦЕ ДАСЛЕДАВАННЯЎ БЕЛАРУСКІХ ГІСТОРЫКАЎ



**Таццяна Даўгач,**  
старшы навуковы супрацоўнік  
аддзела спецыяльных  
гістарычных даследаванняў  
Інстытута гісторыі НАН  
Беларусі, кандыдат  
гістарычных навук

Знаёмства турыстаў з Беларуссю вельмі часта пачынаецца менавіта з наведвання Мінска. Сталіца краіны, адзін з найбуйнейшых мегаполісаў Еўропы, старажытны горад з больш як 950-гадовай летапіснай гісторыяй нязменна прыцягвае да сябе ўвагу. Тут ёсць чым зацікавіцца нават самым пераборлівым турыстам, паколькі горад хавае ў сабе мноства гістарычных пластоў, якія праз расповед і інтэрпрэтацыі экскурсаводаў літаральна ажываюць і ўвасабляюцца ў захапляльныя сюжэты. Экскурсія па Мінску звычайна праходзіць лёгка і ўзнёсла, але за гэтай лёгкасцю стаіць карпатлівая шматгадовая праца многіх пакаленняў гісторыкаў, археолагаў, крэацываў.

Дадзены артыкул – спроба прааналізаваць унёсак беларускіх навукоўцаў у развіццё экскурсійнай справы на прыкладзе фарміравання комплексу гістарычных ведаў пра Мінск.

Найбольшая інтэнсіўнасць даследаванняў прыпадае на XX ст. Гэта звязана, з аднаго боку, са станаўленнем арганізацыйных асноваў беларускай навукі, і найперш заснаваннем Інбелкульту (1922 г.), а таксама са з'яўленнем у горада сталічнага статусу. Так, яшчэ ў 1925 г. археолаг І.А. Сэрбаў звярнуў увагу на Мінскае замчышча як месца з прыкметамі старажытнай гарадской матэрыяльнай культуры, аднак першыя археалагічныя раскопкі былі праведзены толькі праз дзесяць гадоў – у 1935 г. (А.М. Ляўданскі і А.Д. Каваленя) [1]. Аднак стацыянарныя археалагічныя даследаванні пачаліся ў пасляваенныя часы і праводзяцца да нашых дзён. У цэлым можна назваць больш за два дзясяткі вядомых навукоўцаў, якія былі задзейнічаны ў археалагічным даследаванні Мінска, у выніку чаго не толькі выдадзены манаграфіі і шматлікія навуковыя публікацыі, але і сфарміраваны наратыў аб духоўнай і матэрыяльнай культуры сярэднявечнага Менска. Дзякуючы каласальным навуковым намаганням сённяшнія жыхары і наведвальнікі горада могуць атрымаць уяўленне аб тым, як ён развіваўся ў найбольш ранні час свайго існавання.

Адзначым, што гэты перыяд мае яшчэ шмат нявырашаных дыскусійных пытанняў, адказ на якія можа даць толькі далейшае вывучэнне



Гарадзішча на р. Менка. Фота С. Плыткевіча

гістарычнай і археалагічнай спадчыны горада. Так, да сённяшняга моманту ідуць спрэчкі аб першапачатковым месцазнаходжанні Менска. Існуе дзве асноўныя версіі. Згодна з адной, першапачаткова горад размяшчаўся на р. Менка (каля сучаснай в. Гарадзішча Мінскага р-на), якая і дала яму назву. Гэта гіпотэза грунтуецца на больш ранніх, у параўнанні з Менскам на Нямізе, археалагічных знаходках, а таксама на летапіснай згадцы пра тое, што ў 1067 г. войскі Кіеўскага князя Ізяслава, пакінуўшы разбураны горад, пайшлі «к Немізе», дзе 3 сакавіка і адбылася знакамітая бітва. Перанос горада на новае месца адбыўся пасля другога руйнавання Менска ўжо ў 1084 г. войскамі Уладзіміра Манамаха [2]. Дадзеная трактоўка была выказана гісторыкам А. Ясінскім, якога затым падтрымалі А. Ляўданскі, А. Каваленя, пазней Л. Аляксеў, Г. Штыхаў, В. Ляўко [3].

Іншую версію прапанаваў вядомы археолаг, даследчык ранняй гісторыі Мінска Э.М. Загарульскі. Згодна з яго навуковай гіпотэзай, ніякага пераносу старажытнага Менска ў XI ст. не было; ён ад пачатку развіваўся на р. Нямізе, якая, магчыма, калісьці называлася Менка, аднак пад уплывам невысветленых абставін была перайменаваная ў Нямігу [4].

Такім чынам, мы можам назіраць суіснаванне дзвюх версій пачатковай гісторыі горада, што, нягледзячы на ​​своеасаблівы канфлікт меркаванняў, прыцягвае шмат увагі жыхароў горада і турыстаў да праблемы заснавання старажытнага Менска. Верагодна, менавіта дадзенае спрэчнае пытанне і звязаная з ім «турыстычная зацікаўленасць» паспрыяла з'яўленню

новых экскурсійных аб'ектаў на месцы меркаванага першапачатковага знаходжання.

Акрамя навуковых версій паходжання Менска, ёсць і легендарная, якая таксама мае шэраг інтэрпрэтацый. Варта адзначыць, што выкарыстанне падчас экскурсій паданняў аб утварэнні гарадоў дапамагае засяродзіць увагу экскурсантаў на выбранай тэме, намаляваць яскравы і запамінальны вобраз мінулага. Аднак і для навукі легенды аб тапонімах нясуць шмат цікавага, паколькі адлюстроўваюць калектыўныя ўяўленні насельніцтва аб займанай ім географічнай прасторы. Праз вывучэнне паданняў даследчык можа атрымаць звесткі аб ментальнасці, культуры, гаспадарчай дзейнасці і каштоўнасцях тагачасных жыхароў. Упершыню паданне аб чароўным млынары Менеску было надрукавана П.М. Шпілеўскім у сярэдзіне XIX ст. Этнограф выказваў меркаванне, што ў Менеска мог быць рэальны правобраз – нейкі князь-заснавальнік горада, які перадаў Мінску сваё імя [5]. Аднак сёння большасць вучоных лічыць, што Менск атрымаў сваю назву ад гідроніма «Менка», а ўжо пазней менавіта яна дала імя легендарнаму асілку Менеску [6].



Археалагічныя раскопкі на месцы будаўніцтва станцыі метро «Няміга», фота з сайта <https://planetabelarus.by>



Верхні горад, Мінск. Фота з сайта <https://novychas.by>

Этнаграфічныя даследаванні паказваюць, што паданне мае познесярэднявечнае паходжанне, паколькі млыны на тэрыторыі Беларусі пачалі будаваць прыкладна ў гэты час. Сам жа Менск як персанаж нясе ў сабе адбітак праіндаеўрапейскай міфалогіі, якая зведала лакальную трансфармацыю. Так, адначасова гэта і асілак, і чарадзей, і млынар, і правадыр дружыны, мае сувязь з культуам камянёў (бо менавіта з іх, а не з зерня, малоў муку). Таксама легендарны персанаж «водзіцца» з нячыстай сілай, што з аднаго боку яднае сюжэт падання з іншымі еўрапейскімі сярэднявечнымі легендамі, з іншага – стварае запамінальны, непаўторны і досыць экспрэсіўны вобраз «заснавальніка» Мінска.

Сярод важных падзей асобнае месца займае наданне Мінску магдэбургскага права ў 1499 г. Галоўная сведка працы магістрату – гарадская ратуша – не захавалася да нашых дзён, аднак у 2003 г. яна была адноўлена і адразу стала цэнтрам прыцягнення ўвагі турыстаў. Безумоўна, гэты будынак – нагода для экскурсавада распавесці аб гарадскім праве. Комплекс навуковых ведаў аб ім яшчэ толькі фарміруецца, аднак мы можам канстатаваць вялікую цікавасць даследчыкаў да дадзенай праблемы.

Пачатак вывучэння гарадскога права на тэрыторыі Беларусі звязаны з імем В.Д. Дружыцы. У канцы 20-х гг. XX ст. выйшаў шэраг прац навукоўца, прысвечаных гарадскому

самакіраванню [7, 8]. Улічваючы панаванне ў той час марксісцка-ленінскай гістарычнай канцэпцыі і дамінаванне матэрыялістычнага разумення развіцця грамадства, аўтар асабліваю ўвагу надаў эканамічным аспектам станаўлення гарадоў і прышоў да высновы, што гарадское самакіраванне стала вынікам сацыяльнай барацьбы. Аднак даследчык зрабіў важную заўвагу аб асаблівасцях магдэбургскага права ў беларускіх гарадах. Так, ён адзначыў, што ў іх, у адrozenне ад нямецкага і польскага ўзораў, гарадская рада не мела строгага размежавання



Кампазіцыя «Брама Памяці» на тэрыторыі мемарыяльнага комплексу «Трасцянец», фота з сайта <https://planetabelarus.by>

з лавай, вoit прызначаўся князем, пасада лаўніка не перадавалася ў спадчыну і інш. [8].

У другой палове XX ст. да тэмы магдэбургскага права і гарадскога самакіравання звярталіся З.Ю. Капыскі [9] і А.П. Грыцкевіч [10]. У сучаснай беларускай гістарычнай навуцы гэтай праблемай займаюцца С.П. Стрэнкоўскі, А.Б. Доўнар, У.І. Пашкевіч, Н.М. Палтаржыцкая, якія вывучаюць магдэбургскую абшчыну горада, крыніцы па гісторыі самакіравання, дзейнасці магістрата і інш. Дадзеныя даследаванні дапамагаюць скласці цэльны аповед аб «магдэбургскім» перыядзе мінскай гісторыі (1499–1793 гг.) і паказаць, хто кіраваў горадам, якія пытанні вырашаў магістрат, як ставіліся службовыя асобы да выканання сваіх абавязкаў.

Варта адзначыць, што ў «магдэбургскі» перыяд горад атрымаў новы імпульс для развіцця. Сацыяльныя, эканамічныя, культурныя змены прыводзяць да пачатку маштабнага каменнага будаўніцтва ў Мінску. Старэйшая захаваная пабудова горада – Сабор св. Апосталаў Пятра і Паўла – а таксама шэраг буйных кляштарных комплексаў, якія фарміруюць знешні выгляд гістарычнага цэнтра Мінска, з’явіліся менавіта ў гэты час. Безумоўна, ніводная гарадская экскурсія не абмінае дадзеныя аб’екты, што робіць актуальным вывучэнне сакральнага дойлідства Мінска [11] і ўплываў магдэбургскага права на гарадскую забудову.

Вялікі пласт даследаванняў прысвечаны гісторыі Мінска ў часы уваходжання беларускіх зямель у склад Расійскай імперыі. Навуковыя распрацоўкі, прысвечаныя дадзенаму этапу развіцця горада, вельмі карысныя для складання кантрольных тэкстаў і тэхналагічных карт гарадскіх экскурсій. Навуковую значнасць гэтаму перыяду надае нават не тое, што Мінск стаў цэнтрам губерні (горад заўсёды меў высокі адміністрацыйны статус), а тое, што ў канцы XVIII – пачатку XX ст. ён зведаў надзвычай шмат змен. Яны адбыліся таму, што беларускія землі пасля падзелаў Рэчы Паспалітай трапілі ў склад Расійскай імперыі, а значыць, апынуліся ў новым для сябе культурным, палітычным, сацыяльным кантэксте. Акрамя таго, знешні выгляд Мінска і жыццё яго жыхароў адаптаваліся пад пэўныя ўмовы, якія паставіла імклівае развіццё капіталістычных адносін. Менавіта ў дадзены перыяд назіраецца істотнае павелічэнне колькасці гарадскога насельніцтва і глабальныя змены ў горадабудаўніцтве, якія прынеслі ў тым ліку і навукова-тэхнічны прагрэс (электрыфікацыя, вадаправод, чыгунка і г.д.).

У перыяд так званага «доўгага XIX стагоддзя» горад паступова пераўтварыўся ў капіталістычны цэнтр, дзе вірвала фінансавая жыццё, куды былі перанесены палітычныя і культурныя практыкі, якія ў папярэднія часы засяроджваліся ў замках магнатаў. У Мінску з’яўляецца гарадскі тэатр, грамадскі транспарт, паркі і скверы і г.д. Усе гэтыя рознапланавыя змены вывучаюцца гісторыкамі.

Грунтоўнае даследаванне гісторыі горада канца XVIII – пачатку XX ст. правёў З.В. Шыбека. Вынікамі працы сталі папулярныя сярод гісторыкаў, краязнаўцаў, экскурсаводаў і жыхароў горада манаграфіі «Мінск в канце XIX – пачале XX в. Очерк социально-экономического развития», «Мінск. Старонкі жыцця дарэвалюцыйнага горада», «Мінскъ сто гадоў таму» [12]. Больш дыферэнцыянаваныя і вузкасפעцыяльныя навуковыя працы даюць уяўленні аб культурным складніку горада [13], яго фінансавым жыццём і банкаўскай сферы [14], становішчы розных сацыяльных пластоў у свеце станаўлення капіталістычных адносін, які імкліва змяняецца.

Жахлівыя наступствы для Мінска пакінулі дзве сусветныя вайны. Дадзеныя тэмы немагчыма абмінуць на экскурсіях. Грамадскі запыт на навуковае асэнсаванне гэтых з’яў задавальняецца шэрагам тэматычных даследаванняў [15–18]. Тэма Першай сусветнай вайны, якая ў савецкай гістарычнай навуцы лічылася «імперыялістычнай», доўгі час не закраналася навукоўцамі і разглядалася як адна з прычын рэвалюцыйных падзей 1917 г. [16]. Аднак для сучаснай беларускай гістарыяграфіі той перыяд цесна пераплецены з важным здабыткам беларускага народа – уласнай нацыянальнай дзяржавай. Адзначым, што менавіта падчас Першай сусветнай вайны і дзяржаваўтваральных працэсаў, якія яна запусціла, Мінск упершыню атрымаў сталічны статус.

Адной з самых трагічных старонак гісторыі горада стала Вялікая Айчынная вайна. Сёння ў Мінску падчас экскурсіі цяжка не заўважыць тых месцаў, якія ўшаноўваюць памяць герояў: гэта і стэла «Мінск – горад-герой», і шматлікія мемарыяльныя дошкі, звязаныя з дзейнасцю падпольшчыкаў, і гарадская тапаніміка. Гістарычная база даследаванняў, прысвечаных гэтай праблеме, пачала фарміравацца яшчэ ў 40-х гг. XX ст. Аднак большасць з іх была накіравана на адлюстраванне мужнасці і гераізму чырвонаармейцаў і партызанаў, а таксама на раскрыццё нацысцкіх злачынстваў. Тым не менш нельга абысці тэму акупацыі і мужага стыхійнага супраціву. Менавіта за дадзены супра-

ціў – дзейнасць падполля – Мінску ў 1974 г. было нададзена званне горада-героя. Вялікую значнасць для фарміравання экскурсійных праграм па горадзе ўяўляе манаграфія І.Ю. Варанковай «Двадцать второго июня, ровно в четыре часа...»: Минск и минчане в первые дни Великой Отечественной войны». На шырокай базе дакументальных крыніц даследчыца паказала трагедыю горада і яго жыхароў, лёс матэрыяльных каштоўнасцей, складанасці эвакуацыі, разбурэнні падчас першых бамбардзіровак [17].

З нядаўняга часу ў Мінску з'явіўся яшчэ адзін важны экскурсійны аб'ект, звязаны з ушанаваннем памяці ахвяр Вялікай Айчыннай вайны – мемарыяльны комплекс «Трасцянец», які знаходзіцца на месцы былога канцэнтрацыйнага лагера і масавых забойстваў – урочышча Благаўшчына. Перад будаўніцтвам мемарыялу на дадзенай тэрыторыі праводзіліся археалагічныя раскопкі пад кіраўніцтвам В. Кошмана. Падчас іх было выяўлена 34 магілы-траншэі, дзе былі знойдзены чалавечыя парэшткі, а таксама асабістыя рэчы вязняў. Праца антрапалагаў дапамагла ідэнтыфікаваць больш за 40 забітых. Сярод іх мужчыны і жанчыны, дарослыя і дзеці, малодшаму з якіх каля 5 гадоў.

Грунтоўныя даследаванні, прысвечаныя гісторыі лагера, выконвае Г. Багданава, якая не толькі прысвяціла Трасцянку шэраг артыкулаў [18], але і стала аўтарам кантрольнага тэксту і тэхналагічнай карты экскурсіі па мемарыяле.

Гораду як сацыяльна-культурнаму феномену ўласцівы дынамізм і зменлівасць. Яго жыццё вельмі разнастайнае і шматплановае і патрабуе пастаяннага вывучэння. Таму вялікае значэнне маюць навукова-практычныя канферэнцыі, найбольш адметнай з якіх стала «Мінск і минчане: дзесяць стагоддзяў гісторыі». Першае навуковае мерапрыемства з дадзенага цыклу адбылося ў верасні 2007 г. і было прымеркавана да святкавання 940-годдзя Мінска, другое, прысвечанае 510-годдзю атрымання горадам магдэбургскага права – у 2009 г. Пазней, у 2012 г. (да 945-годдзя) і ў 2017 г. (да 950-годдзя) прайшлі адпаведна трэцяя і чацвёртая. Кожная з іх стала ў свой час выдатнай платформай для абмеркавання актуальных навуковых праблем гісторыі горада, а вынікам працы мерапрыемстваў станавіліся грунтоўныя зборнікі навуковых артыкулаў [19].

Такім чынам, прафесійным гісторыкам і археолагам належыць істотны ўнёсак у вывучэнне гісторыі Мінска. У той жа час справай папулярызацыі ведаў аб мінулым горада займаюцца экскурсаводы. Для больш плённай і інтэнсіўнай супрацы навукоўцаў з прадстаўнікамі сферы турызму бачыцца каштоўнай арганізацыя асветніцкіх лекторыяў. Мяркуем, што падобныя мерапрыемствы ўзбагацілі б экскурсаводаў новымі актуальнымі гістарычнымі ведамі, а гісторыкаў – новымі ідэямі для даследаванняў. ■

## СПІС ВЫКАРЫСТАНЫХ КРЫНІЦ

1. Мядзведзева В.У. Гісторыя археалагічных даследаванняў Мінска / В.У. Мядзведзева // Мінск і минчане: дзесяць стагоддзяў гісторыі. Крыніцы па гісторыі горада. Сацыяльныя структуры і паўсядзённасць: (да 945-годдзя Мінска): зб. навук. арт. / уклад. А.І. Груша; рэдкал.: А.А. Каваленя [і інш.]. – Мінск, 2012. С. 11–20.
2. Левко О.Н. Перемена местоположения Минска в связи с формированием раннегосударственной территориально-административной структуры в Полоцкой земле / О.Н. Левко // Мінск і минчане: дзесяць стагоддзяў гісторыі (да 940-годдзя горада): матэрыялы Міжнар. навук.-практ. канф., Мінск, 7–9 верасня 2007 г. / рэдкал.: А.А. Каваленя [і інш.]. – Мінск, 2008. С. 41–47.
3. Загорюльский Э.М. О местонахождении древнего Минска / Э.М. Загорюльский // Мінск і минчане: дзесяць стагоддзяў гісторыі (да 940-годдзя горада): матэрыялы Міжнар. навук.-практ. канф., Мінск, 7–9 верас. 2007 г. / рэдкал.: А.А. Каваленя [і інш.]. – Мінск, 2008.
4. Загорюльский Э.М. О местонахождении древнего Минска / Э.М. Загорюльский // Мінск і минчане: дзесяць стагоддзяў гісторыі (да 940-годдзя горада): матэрыялы Міжнар. навук.-практ. канф. Мінск, 7–9 верас. 2007 г. / рэдкал.: А.А. Каваленя [і інш.]. – Мінск, 2008.
5. Шпилевский П.М. Путешествие по Полесью и белорусскому краю / П.М. Шпилевский. – Мінск, 2016.
6. Беларуская міфалогія: Энцыклапедычны слоўнік / С. Санько [і інш.]; склад. І. Клімковіч. – Мінск, 2006.
7. Дружчыц В.Д. Войты і іх улада ў беларускіх месцах з магдэбургскім правам / В. Дружчыц; Інбелкульт. – Мінск, 1928; Дружчыц В.Д. Магістрат у беларускіх месцах з магдэбургскім правам у XV–XVII стагоддзях / В.Д. Дружчыц. – Мінск, 1929; Дружчыц В. Места Менску у канцы XV і пачатку XVI ст. / В. Дружчыц // Працы БДУ. 1926. №12. С. 1–22.
8. Дружчыц В.Д. Магістрат у беларускіх месцах з магдэбургскім правам у XV–XVII стагоддзях / В.Д. Дружчыц. – Мінск, 1929.
9. Копыцкий З.Ю. Экономическое развитие городов Белоруссии в XVI – первой половине XVII в. / З.Ю. Копыцкий; Акад. наук БССР, Ин-т истории. – Мінск, 1966; Копыцкий З.Ю. Социально-политическое развитие городов Белоруссии в XVI – первой половине XVII в. / З.Ю. Копыцкий; Акад. наук БССР, Ин-т истории. – Мінск, 1975; Копыцкий З.Ю. Магдебургское право в городах Белоруссии (конец XV – первая половина XVII в.) / З.Ю. Копыцкий // Советское славяноведение. 1972. №5. С. 26–41.
10. Грицкевич А.П. Социальная борьба горожан Белоруссии (XVI–XVIII вв.) / А.П. Грицкевич; науч. ред. В.С. Поссе. – Мінск, 1979; Грицкевич А.П. Частновладельческие города Белоруссии в XVI–XVIII вв. / А.П. Грицкевич; АН БССР, Ин-т истории. – Мінск, 1975; Грицкевич А.П. Кіраванне прыватнаўладальніцкіх гарадоў Беларусі без магдэбургскага права (XVI–XVIII стст.) / А.П. Грицкевич // Весті Акад. навук Беларусі. ССР. – Серыя грамадскіх навук. 1974. №4. С. 49–58.

Поўны спіс выкарыстаных крыніц размешчаны на сайце

 SEE <http://innosfera.by/2021/07/tourism>



# АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КОССОВСКОГО ДВОРЦОВО-ПАРКОВОГО КОМПЛЕКСА



**Александр Башков,**  
докторант Института  
истории НАН  
Беларуси, кандидат  
исторических наук,  
доцент

При реализации проектов по реставрации и воссозданию архитектурных памятников закономерным вопросом становится перспектива их использования. Безусловно, объект, находящийся под охраной государства и имеющий статус историко-культурной ценности, не перестанет быть таковым после проведения соответствующих мероприятий по его реставрации, реконструкции или воссоздания. Один из наиболее эффективных методов сохранения культурного наследия, а также формирования и сохранения исторической памяти – музе-

ефикация. Под данным термином понимается процесс, направленный на преобразование историко-культурных и природных объектов в музей [10].

Музеефикация предполагает исследование памятника, его консервацию и реставрацию, интерпретацию, сохранение или воссоздание художественно-архитектурного облика или историко-бытовых интерьеров, а также природной или культурно-исторической среды, организацию условий для его обзора [9]. Таким образом, итогом музеефикации должен стать

полноценно функционирующий музей. Созданный таким образом, он будет являться институтом социальной памяти, который обеспечит научное исследование, хранение, учет, а также популяризацию предметных результатов деятельности человека и объектов природы, главная задача которого – удовлетворение интересов личности, связанных с изучением и освоением историко-культурного наследия [9].

Отрадно, что отношение к памятникам архитектуры, историческим деятелям и событиям в нашей стране кардинально меняется. Постепенно унифицируется восприятие белорусской культуры, которая теперь воспринимается не на принципах классовости, а как единая духовная и материальная сфера всего общества. Именно поэтому с середины 90-х гг. XX в. начал осуществляться процесс музеефикации шляхетских усадеб.

С 1996 по 2020 г. на территории Брестской области были полностью или частично музеефицированы 7 усадеб и резиденций: Швейковских в городе Пружаны, Немцевичей в деревне Скоки Брестского р-на, Костюшко в Меречевщине Ивацевичского р-на, Мицкевичей в Заосье Барановичского р-на, Орды в деревне Вороцевичи Ивановского р-на, Сапег в г.п. Ружаны Пружанского р-на, Пусловских в г. Косово Ивацевичского р-на. Несмотря на то, что некоторые музеи, созданные на их базе, функционируют почти 20 лет, вопросы музеефикации шляхетских усадеб рассматривались весьма ограниченно. Наиболее известный специалист по данной проблематике – А.В. Новицкая, научные работы которой касались Мирского и Несвижского замков, частично – Лидского и Ружан-

ского дворцового комплекса [7]. Сегодня музеефикация усадебно-парковых комплексов Беларуси является предметом изучения в рамках специализированного исследования, включающего вопросы комплексного подхода к мероприятиям по сохранению и приспособлению данной категории памятников, их правового регулирования, принципов и методов создания и деятельности музейных учреждений на базе отдельных реставрированных и восстановленных объектов [3].

Важно рассмотреть и обобщить накопленный опыт использования достижений археологической науки в работе музеев, созданных на базе восстановленных шляхетских резиденций, что позволит применять накопленные знания как основу в деле перспективной музеефикации аналогичных объектов и музейного дела в целом и повлечет закономерный рост к ним туристического интереса. В качестве примера рассмотрим Коссовский дворцово-парковый комплекс и его туристический потенциал.

Идея создания мемориального музея Тадеуша Костюшко, выдающегося общественно-политического деятеля, национального героя Беларуси, Польши, Соединенных Штатов Америки, руководителя антиросийского восстания 1794 г., возникла в начале 90-х гг. XX в. Местом будущего музея выбрано родовое имение Костюшек в урочище Меречевщина недалеко от г. Косово Ивацевичского р-на, перешедшее к ним в 1733 г. от Сапег. Именно в нем, по мнению большинства ученых, в 1746 г. родился герой антиросийского восстания и борьбы за независимость Америки Тадеуш Костюшко [12]. Эта идея была не нова и в межвоенный период в определенной степени реализована польскими властями после реставрации усадебного дома. Однако после прихода советских властей в 1939 г. музей был разграблен, а в годы Второй Мировой войны сгорело само сооружение [6].

На основе иконографических источников (рисунков М. Кулеша и Н. Орды, фотоматериалов первой



Восстановленные ворота дворцового комплекса, 2020 г.

половины XX в.) специалисты государственной организации «Брестреставрацияпроект» начали работы по ориентировке, установлению местоположения, конструктивных особенностей и сохранности остатков уничтоженного усадебного дома.

Этому способствовали археологические исследования, проведенные в апреле 1991 г. совместной экспедицией Института истории Академии наук БССР и Гродненского государственного университета им. Янки Купалы во главе с профессором Б. С. Клейном и младшим научным сотрудником Г. М. Семенчуком. Интересным фактом является упоминание об изысканиях начала 90-х гг. XX в., проведенных специалистами Белорусского реставрационно-проектного института во главе с Н. В. Бычковым. Было разработано несколько шурфов, на основании которых сделана попытка определить размеры дома и сохранность фундаментов [11]. Сегодня мы не можем оценить масштабы, методику и результаты раскопок в связи с тем, что отсутствует полевая документация по результатам этих работ. Поэтому непонятно, сколь весомую помощь оказали эти исследования в разработке проектной документации.

Сотрудники Национального музея истории и культуры Беларуси в конце 1995 г. подготовили проект концепции экспозиции будущего музея. В ее основу легли наработки выставки «Полонез для косинеров», посвященной 200-летию восстания 1794 г. Согласно данной концепции, музей должен был рассказывать историю жизни Тадеуша Костюшко с акцентами на политическую обстановку в Речи Посполитой и международное положение конца XVIII в. Костюшко предполагалось представить как личность мирового масштаба, борца за свободу и независимость белорусских земель. Однако из-за недостатка финансирования проект не был реализован. В 1999 г. недалеко от открытых фундаментов усадьбы был установлен памятный знак от благодарных потомков [4].

В начале 2000-х гг. вернулись к идее воссоздания дома Тадеуша Костюшко. Решение о его восстановлении при активной позиции главного специалиста по охране историко-культурного наследия отдела культуры Л. М. Нестерчука было принято 4 декабря 2002 г. координационным советом Брестского облисполкома.

В мае – июне 2003 г. проведены повторные археологические исследования под руководством археолога Института истории Национальной академии наук Беларуси В. Е. Соболя. В ходе раскопок было определено точное местоположение усадебного дома, его планировка, ориентация и размеры, степень сохранности каменно-кирпичных конструкций фундаментов и подвального помещения [11]. Полученная важнейшая информация позволила подготовить проект воссоздания дома-усадьбы. В октябре 2003 г. специалисты ОАО «Брестреставрацияпроект» (научный руководитель В. Н. Казаков) завершили работу над проектной документацией, что стало весомым аргументом в ходе переговоров с посольством Соединенных Штатов Америки об оказании финансовой поддержки. В результате американской стороной был выделен грант в размере 28,2 тыс. долл. на восстановление дома Тадеуша Костюшко. В ноябре 2003 г. были начаты реставрационные работы [5].

Летом 2004 г. сотрудники Брестского областного краеведческого музея под руководством Т. Н. Новиковой разработали концепцию «Мемориаль-



Раскопки дома поветового сеймика, общий план, 2019 г.



Раскопки западных ворот, 2011 г.

ного музея-усадьбы им. Тадеуша Костюшко». Для ознакомления с опытом музеефикации рабочей группа по созданию музея, по приглашению польского фонда им. Тадеуша Костюшко, посетила ряд музеев Польши, созданных на базе шляхетских резиденций. Согласно новой концепции, музей должен рассказать историю жизни нашего именитого земляка, личности, значимой для истории Беларуси, Польши, Соединенных Штатов Америки, Франции. Кроме того, экспозиция должна отражать жизнь и быт белорусской шляхты [4].

24 сентября 2004 г. в торжественной обстановке был открыт Мемориальный музей-усадьба им. Тадеуша Костюшко, важнейший центр популяризации личности героя, ставшего символом единения белорусской и всемирной истории [5].

Важно, что созданию способствовали не только общественно-политические, культурные и экономические факторы, но и результаты археологических работ, впервые проведенных в таком масштабе на территории усадебного комплекса на Брестчине. Научные изыскания обеспечили базу для подготовки проектной документации и строи-

тельства не просто музейного здания, а памятника архитектуры, который сам стал историко-культурной ценностью. Благодаря археологическим исследованиям здание сохранило свою оригинальную локализацию, ориентировку и планировку. В ходе его возведения использовался оригинальный строительный материал, обнаруженный в результате вскрытия фундаментов. Особо надо отметить сохранение и реставрацию оригинального подвального помещения, которое функционирует и вписано в экскурсионный маршрут по дому. Его внутреннее пространство задействовано и как экспозиционная площадка для презентации этнографического материала, отражающего хозяйственную и бытовую жизнь людей, проживавших в доме. Археологическая коллекция, найденная в ходе раскопок, заняла свое место в фондах и экспозиционных залах. Наиболее презентабельные вещи XVII – первой половины XX вв. представлены в нескольких вертикальных и горизонтальных витринах первого зала. Данный материал, наряду с результатами анализа планировки здания, представлены В.Е. Соболевом в полевом отчете, позво-

ляют утверждать, что усадебный дом возник во второй половине XVII в., характеризовать этапы его функционирования, перестройки и развития материальной культуры вплоть до первой половины XX в. [11]. К сожалению, о тематических экскурсиях, лекциях и выставках, посвященных археологическому изучению Меречевщины и Коссовской резиденции Пусловских, говорить не приходится, хотя подобные работы по другим тематикам ведутся: с 2007 по 2018 г. сотрудники музея прочитали 85 лекций. Закономерно, что в основном они были посвящены истории жизни и деятельности Тадеуша Костюшко. Небольшая доля касалась истории Коссовского дворца и теме архитектуры шляхетских резиденций. С 2006 по 2018 г. в музее прошло 96 выставок разнообразной тематики [8]. Можно отметить временную выставку, открытую в ноябре 2017 г. в центральном корпусе реставрируемого Коссовского дворца, посвященную роду Пусловских и истории функционирования самого здания. Основу вещевого экспозиционного материала составила коллекция, собранная в ходе археологических исследований Коссовской резиденции в период



Артефакты в выставочном зале дворца



Участники коссовской археологической экспедиции на фоне усадьбы Т. Костюшко, 2019 г.

2008–2013 гг. Данная коллекция (426 ед.) была передана музеем автором в 2017 г.

С 1 декабря 2019 г. создано Государственное учреждение культуры «Коссовский дворцово-парковый комплекс», в состав которого вошел «Мемориальный музей-усадьба им. Тадеуша Костюшко». Сегодня его деятельность сосредоточена на хозяйственно-экономических вопросах, связанных с завершением реставрационных работ, благоустройством территории, функционированием гостиничных номеров и пункта общественного питания.

Экспозиционный потенциал дворцово-паркового комплекса во многом подкреплен результатами изысканий археологов. Обнаруженные нами в 2010–2011 гг. и восстановленные реставраторами въездные восточные и западные ворота, ведущие во внутренний двор дворца, позволили воссоздать историческую пространственно-планировочную структуру, а сами ворота стали архитектурными экспозиционными объектами. В восточном гостиничном крыле представлен прямок под стеклом с остатками оригинальной топки для отопления флигеля, обнаруженной в ходе раскопок в 2008 г. [1].

Возможная перспектива консервации, благоустройства и экспонирования как архитектурно-археологического объекта остатков дома поветового сеймика, найденного в ходе археологических исследований 2018–2019 гг., обогатит и позволит расширить экскурсионный маршрут по территории резиденционного комплекса [2].

Таким образом, музеефикация усадебного дома Т. Костюшко стала примером упорства и целеустремленности целого ряда людей,

общественных, научных и государственных структур, которые довели дело восстановления знакового для белорусской, польской и американской истории места – родового имения выдающейся личности Тадеуша Костюшко – до логического конца. Археологическая наука позволила заложить основу музея как архитектурного объекта, воссозданного на принципах исторической достоверности. Собранная богатая коллекция заняла достойное место в экспозиционных залах музея. Представленные артефакты несут посетителям не только интересную информацию, они оказывают эмоциональное воздействие на человека, который видит оригинальные вещи, принадлежавшие историческим личностям. В этом и есть преимущество презентованных оригинальных археологических материалов.

В ходе завершения беспрецедентных по масштабам реставрационных работ резиденции Пусловских в Брестской области встал вопрос оптимизации музейного дела на его базе и уже существующего мемориального музея Т. Костюшко. Трансформация музейного комплекса в Меречевщине и создание Коссовского дворцово-паркового комплекса позволит расширить его туристические и экономические потенциалы. Объединение двух уникальных архитектурных объектов с насыщенной историей и развитой инфраструктурой сделают комплекс эталонным и перспективным, выведя его при правильной маркетинговой политике и руководстве на международный уровень, превратят его в туристическую «жемчужину» Брестской области. ■

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Башков А.А. Практическое применение результатов археологических исследований в реставрационном деле на памятниках резиденционной архитектуры XVIII–XIX вв. на Брестчине / А.А. Башков // *Вестник Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 2. Гісторыя. Эканоміка. Права*. №1. Брэст, 2020. С. 33–45.
2. Башков А.А. Предварительные результаты исследования Коссовской резиденции в 2019 г. / А.А. Башков // *Реставрация историко-культурных объектов как сохранение культурного наследия Республики Беларусь: сб. статей науч.-технич. семинара, Брест, 30 сентября 2020 г.* Брест. гос. техн. ун-т; под ред. Э.А. Тур [и др.]. – Брест, 2020. С. 18–24.
3. Герасіме́нак Д.В. Музеефікацыя сядзібна-паркавых комплексаў Рэспублікі Беларусь як сродак актуалізацыі гісторыка-культурнай спадчыны / Д.В. Герасіме́нак // *Прафесійны вопыт у галіне аховы гісторыка-культурнай спадчыны: да 25-годдзя Міжнароднай летняй школы «Нясвіжская акадэмія»: зборнік навуковых артыкулаў / Укладанне і агульная рэдакцыя І.Б. Лапцэнак.* – Мінск, 2020. С. 370–376.
4. Концепция Музей-усадьбы Тадеуша Костюшко // Архив УК «Брестский областной краеведческий музей».
5. Музей-усадьба Тадеуша Костюшко // <https://museumkossovo.by/be/>.
6. Несцярчук Л.М. Замкі, палацы, паркі Берасцейшчыны X–XX стагоддзяў (гісторыя, стан, перспектывы) / Л.Н. Нясцярчук. – Мінск, 2002.
7. Новицкая А.В. К вопросу о музеефикации дворцово-парковых и замковых комплексов Республики Беларусь (1991–2013) / А.В. Новицкая // *Вестник БДУ.* – 2014. №3. С. 41–45.
8. Отчеты о работе Мемориального музея-усадьбы Т. Костюшко за 2006–2018 гг. // Архив УК «Брестский областной краеведческий музей».
9. *Российская музейная энциклопедия в 2-х томах. Т. 1.* / ред. кол. В.Л. Янин и др. – М., 2001.
10. *Словарь музейных терминов* / сост. О.И. Захарова. – Красноярск, 2013.
11. Собаль В.Е. Справаздача аб археолага-архітэктурных даследаваннях сядзібнага дома Т. Касцюшка ў маі – чэрвені 2003 г. // *Цэнтральны навуковы архіў (ЦНА) НАН Беларусі.* – Фонд археалагічнай навуковай дакументацыі (ФАНД). Воп. 1. Арх. №2097.
12. Федорук А.Т. Старинные усадьбы Берестейщины / А.Т. Федорук. Под ред. Т.Г. Мартыненко. 2-е изд. – М., 2006.

SEE <http://innosfera.by/2021/07/archeology>

# Археалагічныя помнікі Капыля як аб'ект турыстычнай увагі

УДК 903.3/5(476.1):338.48



**Леанід Калядзінскі,**  
старшы навуковы супрацоўнік Цэнтра  
даследаванняў беларускай культуры,  
мовы і літаратуры НАН Беларусі,  
дактарант рэспубліканскай лабараторыі  
гісторыка-культурнай спадчыны  
НАН Беларусі, кандыдат гістарычных  
наук, дацэнт

«На стромкай гары, падпярэзаны рэчкай, як помнік былога, як быль, стаіць на зямлі беларускай мястэчка пад сціплаю назвай Капыль...». Так па-мастацку, душэўна апісвае яго ў сваім вершы вядомы навуковец, кандыдат мастацтвазнаўства, колішні намеснік міністра культуры БССР, ураджэнец Капыля Сяргей Астапавіч Пятровіч. Сёлета вераснёўскімі днямі ў горадзе адбудзецца Дзень славянскага пісьменства. Археалагічная спадчына гэтага населенага пункта можа стаць аб'ектам спецыяльнай увагі наведвальнікаў мерапрыемства.

Капыль – горад (з 1984 г.), размешчаны за 120 км на паўднёвы захад ад Мінска, з насельніцтвам 9620 чалавек (на 1 студзеня 2016 г.). У Беларусі гэта адно з нямногіх паселішчаў, дзе адносна добра захаваліся розначасовыя помнікі археалогіі і ў большай або меншай ступені зберагаецца гістарычны ландшафт. Цэнтральнае і галоўнае месца ў гэтай групе помнікаў зай-

мае старажытнае гарадзішча, вядомае ў мясцовага насельніцтва пад назваю Замкавая гара, якая велічна, на вышыню 11 м, узвышаецца над поймаю р. Каменкі. Сваім выглядам яна вабіць вока з любой кропкі і ў любую пару года (мал. 1).

Другі археалагічны аб'ект сучаснага Капыля – гэта яго курганы. Яны захаваліся ў цэнтры горада – на тэрыторыі праваслаўных і яўрэйскіх могілак XIX–XX стст., а таксама ў акрузе Капыля, ва ўрочышчах Грабавы гай (мал. 2) і Дубы. Яны, як і Замкавая гара, маляўніча глядзяцца ў любы час. Відаць, пад іх уздзеяннем і нарадзіліся славутыя радкі беларускага паэта Анатоля Астрэйкі: «Яго сівыя курганы мо не адну стаілі быль...» у вершы «Я родам з-пад Капыля».

Наступны па сваёй навуковай значнасці помнік археалогіі – гэта вакольніны горад XII–XIII стст., які паўколам ахоплівае Замкавую гару з паўднёвага ўсходу (мал. 3). Па-за рэчку, на процілеглым ад гарадзішча і вакольнага горада баку, можна прасачыць сляды паселішча



Мал. 1. Гарадзішча «Замкавая гара»



Фотэ аўгара

Мал. 2. Курган X–XI ст. ва ўрошчы «Грабавы гай»



Фотэ аўгара

Мал. 3. Гарадзішча «Замкавая гара» і тэрыторыя былога пасада X–XII стст.

канца XVII–XVIII стст. Тут, у агаленнях культурнага пласта, які ўскрываецца падчас будаўнічых земляных работ, сустракаецца кераміка. Але зрэдку бліжэй да Каменкі, на другой надпоплаўнай тэрасе, можна знайсці і чарапкі глінянага посуду больш ранняга перыяду – XII–XIII і нават XI стст. Часам на выспінах каля ракі можна падняць і крамянёвы інвентар эпохі неаліту і нават мезаліту. Па шчаслівым збегу абставін, тэхнагенныя і ўрбаністычныя працэсы мала нанеслі шкоды гэтым помнікам, а таму сёння яны могуць з’яўляцца аб’ектамі спецыяльнай увагі для навукоўцаў і гасцей горада. Але калі апошніх населены пункт прывабліваў здавён часу, то аб’ектам даследавання ён стаў адносна нядаўна, калі тут з 1996 г. пачаліся планамерныя шырокамашабныя археалагічныя раскопкі, якія працягваліся затым у 1997–1999, 2005 і 2007 гг. (мал. 4).

Аб’ектам вывучэння за ўсе гады нашых работ былі пляцоўка, вал і роў, гарадзішча Замкавай гары і вакольнага горада Капыля XII–XIII стст., курганы ў самім Капылі і яго наваколлі. Ускрытая падчас раскопак плошча складае 675 кв. м пры таўшчыні культурнага пласта каля 1 м. Курганоў раскапана чатыры. Акрамя таго, фікса-

валіся агаленні культурнага пласта і на правым беразе Каменкі – тэрыторыі колішняга мястэчка Капыль, даследаваліся падмуркі касцёла Св. Пятра і Паўла, будынка сярэдзіны – другой паловы XIX ст., размешчанага на месцы касцёла XV ст., вяліся назіранні за распрацоўкаю культурнага пласта ля будынка былой карчмы XIX ст.

Калекцыя індыўідуальных знаходак з нашых раскопак налічвае 1042 адзінкі (мал. 5–7). Агульны аб’ём навуковых справаздач аб палявых работах складае больш за 40 аўтарскіх аркушаў (880 старонак), вынікі агучваліся на шэрагу навуковых канферэнцый, у тым ліку і ў замежжы (Польшча, Расія, Украіна), на міжнародным археалагічным кангрэсе ў Ноўгарадзе Вялікім [4] і на Усерасійскім археалагічным з’ездзе ў Старой Русе [9], у выступленнях па радыё і тэлебачанні, адлюстраваны ў дзясятках навуковых і навукова-папулярных артыкулах і кнігах, сярод якіх – «Археалогія Беларусі» ў 4 тамах, «Археалогія Беларусі. Энцыклапедыя» ў 2 тамах, «Вялікае княства Літоўскае. Энцыклапедыя» ў 3 тамах, «Гісторыя Беларусі. Энцыклапедыя» ў 6 тамах, у кнізе «Памяць. Капыльскі раён». Калекцыі выстаўлены ў экспазіцыі і захоўваюцца ў фондах



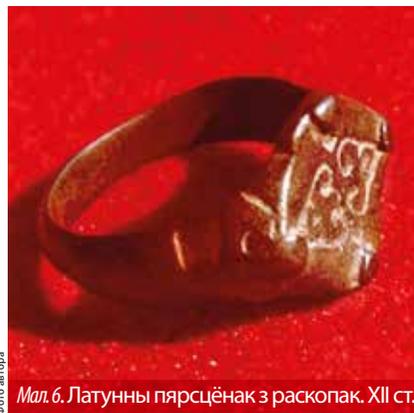
Фотэ аўгара

Мал. 4. Археалагічныя раскопкі, 2005 г.



Фотэ аўгара

Мал. 5. Залатая пацярка з раскопак. XII ст.



Фотэ аўгара

Мал. 6. Латунны пярсцёнак з раскопак. XII ст.



фото аўтара

Мал. 7. Куханны посуд з раскопак. XII–XIII стст.



фото аўтара

Мал. 8. Паліхромная шкляная пацярка з раскопак. XII ст.



фото аўтара

Мал. 9. Сердалікавыя пацяркі з раскопак. XII ст.

Капыльскага краязнаўчага музея (мал. 15), яны выкарыстоўваліся ў лекцыях для насельніцтва.

Матэрыялы археалагічных даследаванняў даюць падставы вылучыць чатыры этапы ў стаўленні матэрыяльнай культуры Капыля перыяду Сярэднявечча і Новага часу. Першы этап (IX–XI стст.) – дагарадскі і раннегарадскі. У гэты час, магчыма ўжо ў канцы IX ст., на тэрыторыю будучага Капыля пранікаюць носьбіты Лука-Райкавецкай культуры, продкі ўсходнеславянскага племені дрыгавічоў. У курганах з крэмацыяй і на паселішчы, што побач з гарадзішчам, сустракаецца ўласцівая для гэтай культуры кераміка. Само гарадзішча ў гэты час, хутчэй за ўсё, выкарыстоўваецца як свяцілішча – капішча. Культурны пласт на ім невыразны, а знаходкі – з’ява рэдкая. Магчыма, што функцыянальнае прызначэнне гарадзішча ў IX–X стст. і стала прычынай ўтварэння ўрбатапоніма Капыль, утворанага ад слоў «капішча», «копішча», «коп» [5].

Верагодна, у канцы X – пачатку XI ст. тут усталяваецца дзяцінец раннефеадальнага Капыля, дзе, мяркуючы па знаходках скандынаўскага паходжання (бронзавая з пазалотаю накладка ў стылі Барэ на скуруны рэмень, камен-

ная фігурка паўсферычнай формы для гульні ў шашкі, костка жывёлы з выяваю воіна ў тэхніцы плоскарэльефнай разьбы), магла пражываць невялікая група прадстаўнікоў гэтага этнасу [8].

Другі этап (XII–XIII стст.) можна назваць перыядам развітага горада. У яго тапаграфіі адбываюцца якасныя змены. Вакол пасада, што ахопліваў дзяцінец з паўднёвага боку, узводзяцца штучныя ўмацаванні. З гэтага часу ён набывае статус вакольнага горада. Увогуле, умацаванні Капыля ў гэты час даволі ўнушальныя. Так, роў вакольнага горада меў глыбіню да 3 м і шырыню 11 м, вал быў вышынёй 2,5 м і шырынёй 14 м. Агульная даўжыня перашкоды (адлегласць ад грэбня вала па яго схіле да дна рова) складала 7,5–8 м. Насып гэтага вала перакрыў напластаванні паселішча X–XI стст., якое тут існавала да ўзнікнення вакольнага горада. У насыпе ж самога вала сустракалася кераміка XII–XIII стст., што дае падставы адносіць яго ўзвядзенне менавіта да гэтага часу. Абарончы вал дзяцінца шырынёю 16–18 м захваўся на вышыню 2,5–3 м. Перыметр яго 280 м, а роў пры глыбіні 3 м дасягаў шырыні 20 м. Гэтыя штучныя ўмацаванні сярэднявечнага Капыля і па сёння яшчэ добра прасочваюцца.



фото аўтара

Мал. 10. Пячная кафля з раскопак. Канец XVI ст.



фото аўтара

Мал. 11. Бронзавы медальён. XVII ст.



Фотэ аўтара

Мал. 12. Памятная альтанка над Замкавай крыніцай



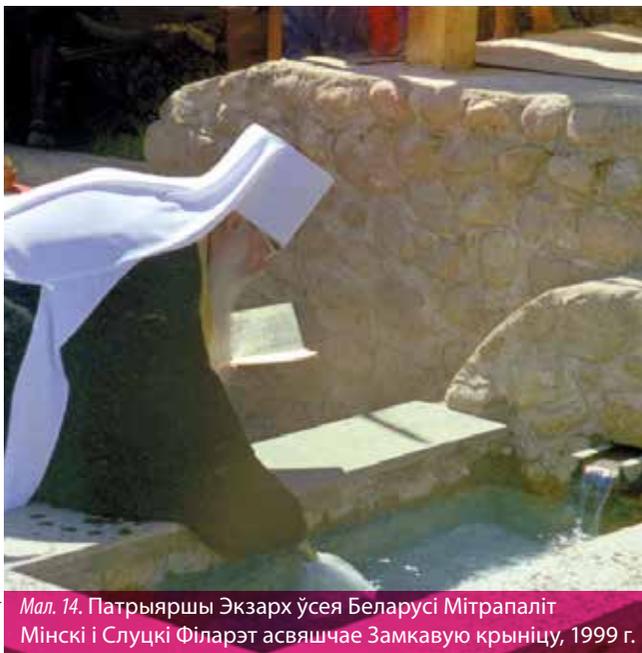
Фотэ аўтара

Мал. 15. Археалагічная зала ў Капільскім краязнаўчым музеі



Фотэ аўтара

Мал. 13. Высокамінералізаваная вада, што б'е з Замкавай крыніцы



Фотэ аўтара

Мал. 14. Патрыяршы Экзарх ўсёя Беларусі Мітрапаліт Мінскі і Слуцкі Філарэт асвятчае Замкавую крыніцу, 1999 г.

Культурны пласт дзяцінца і вакольнага горада мае таўшчыню каля 1 м і цёмна-шэрую або чорную афарбоўку. Ён сухі і амаль не захоўвае рэчы арганічнага паходжання, акрамя артэфактаў, вырабленых з косці і рога, а таксама астэалагічных парэшткаў жывёлы. Тым не менш ён даволі насычаны знаходкамі, што дазваляе меркаваць пра матэрыяльную культуру Капыля на розных этапах яго станаўлення.

Так, перыяду XII–XIII стст. адпавядае абсалютнай большасці старажытнарускіх гарадоў. Матэрыялы раскопак прадстаўляюць увесь (альбо амаль увесь) спектр віталітыўнай культуры (культура жыццезабеспячэння) насельніцтва дзяцінца Капыля, ствараюць магчымасць атрымаць уяўленне пра гаспадарку: рамяство, земляробства, жывёлагадоўлю, промыслы і гандлёвы абмен. Апошні ілюстрацыя прадметамі, геаграфія паходжання якіх – Візантыя (мал. 8), паўднёварускія землі, Сярэдняя Азія (мал. 9) і Заходняя Еўропа. Сярод знаходак адзначым толькі рарытэты: залатую падвеску (мал. 5), сярэбраны крыжык, латунны пярсцёнак са шчыткам (мал. 6), на якім выявы крынаў – квітнеючай лазы; абойміцу на скураныя похвы шаблі, навершша шлема, ланцэтападобны наканечнік кап'я, пісала – прыладу для пісьма ў цэрах па воску; цэльнасталёвы нож хірургічнага прызначэння, пчаліныя соты. У цэлым Капіль XII–XIII стст. можна ахарактарызаваць як «горад сярэдняй рукі», прыкладам як Слуцк і Клецк – перыферычныя цэнтры Тураўскай зямлі з развітай тапаграфічнай структурай, дзе акрамя дзяцінца, вакольнага горада, гарадскога некропаля і сельскай акругі, магчыма, было яшчэ і перадгароддзе [3]. Праўда, апошняя пасылка вымагае далейшых археалагічных даследаванняў.

У 1274 г. Капіль упершыню трапіў на старонкі рускіх летапісаў. Наступны запіс пра яго з'явіўся

толькі праз 120 гадоў. Пачнецца новы этап яго гісторыі як прыватнаўласніцкага замка князёў Алелькавічаў, што будзе доўжыцца да канца XVI ст. Матэрыялы гэтага перыяду ў параўнанні з мінулым прадстаўлены меней у колькасным плане. Са знаходак гэтага часу адзначым рэнесансную кафлю (мал. 10), арбалетны болт для палявання на драпежную птушку, фрагмент шкляннага келіха венецыянскага паходжання, сярэбраны дынарыі 1570 г. і пячуную кафлю з выяваю герба Алелькавічаў – Пагоняй.

Апошні перыяд ахоплівае XVII–XVIII стст., калі Капылём валодалі ўжо Радзівілы. Археалагічны матэрыял даволі прадстаўнічы, найперш ён разнастайны па тэхналогіі вытворчасці і па прызначэнні глінянага посуду. Сярод керамічных вырабаў знойдзена кафля з выяваю герба Радзівілаў. Да ліку цікавых можна аднесці і знаходку бронзавага медальёна з выявамі святых Ігнацыя Лаёлы і Францыска Ксаверыя (мал. 11). Ён мог трапіць у Капыль у 1684–1687 гг., калі з фундацыі Радзівілаў пры касцёле Св. Пятра і Паўла быў адчынены пункт місіянерскай дзейнасці калегіума езуітаў, дзе пачаргова ладзілі службу Ян Срэдзінскі, Казімір Абранпольскі і Марцін Хадкоўскі [7]. Знойдзены і медны солід (барацінка) другой паловы XVII ст. У 1669 г. у пісьмовых крыніцах згадваецца «замак Капыльскі». Указваецца агульная плошча замка, якая складала каля 6 га. А ў дакуменце 1744 г. ужо асобна называюцца «zamek Górni» і «zamek Dolni» [10]. Археалагічны матэрыял сведчыць пра пажары на замкавых умацаваннях, уласна Верхняга замка. Але да якога часу аднесці гэтую з’яву – да XVI ці да XVII ст., падказаць могуць толькі дадатковыя даследаванні.

Што да тэрыторыі па-за межамі замка, дык тут, на правабярэжжы р. Каменкі, у XVII–XVIII стст. віравала жыццё. Археалагічнае сведчанне таму – наяўнасць культурнага пласта таўшчынёй ад 20 да 80 см з артэфактамі таго часу [2]. Але вызначыць сацыяльны статус гэтага паселішча – месца ці мястэчка – можна толькі ў працэсе вывучэння, у тым ліку і археалагічнага. У 2012 г. па нашай прапанове Міністэрствам культуры Рэспублікі Беларусь была зацверджана ахоўная зона Капыля [11], якая ахоплівае тэрыторыі былых Верхняга і Ніжняга замкаў, а таксама тэрыторыю гарадскога курганнага некропаля X–XI стст. Праўда, у святле апошніх даследаванняў яна патрабуе ўдакладнення.

Абсалютная большасць выяўленых падчас археалагічных раскопак артэфактаў экспануюцца або захоўваюцца ў фондах Капыль-

скага краязнаўчага музея. Акрамя іх багата прадстаўлена этнаграфія мястэчка Капыль XIX – пачатку XX стст., матэрыялы перыяду Вялікай Айчыннай вайны і пасляваеннага часу [1].

Добрым аб’ектам для ўвагі турыстаў можа стаць і крынічка, якая б’е наўпрост з-пад Замкавай гары. Вада з гэтай крынічкі (мал. 13) высокамінералізаваная, мае добрыя пітныя якасці і таму здавён ушаноўваецца мясцовымі людзямі [6]. У 1999 г. над ёю ўзвялі памятную альтанку (мал. 12), а Патрыяршы Экзарх усяе Беларусі, на той час Мітрапаліт Мінскі і Слуцкі Філарэт, асвяціў гэтую крынічку (мал. 14).

У 2021 г. у Капылі плануецца правесці Дзень славянскага пісьменства. Аб’ектам увагі на гэтым мерапрыемстве могуць стаць і помнікі археалагіі Капыля: Замкавая гара, тэрыторыя вакольнага горада Капыля XII–XIII стст. і курганны некропаль X–XI стст. На ўсіх пералічаных помніках, якія і сёння добра захоўваюцца, археолагам Л.В. Калядзінскім у 1996–1999, 2005 і 2007 гг. праводзіліся археалагічныя даследаванні. Матэрыялы раскопак экспануюцца ў Капыльскім краязнаўчым музеі. Асаблівым месцам наведвання можа стаць і замкавая крыніца – помнік прыроды і археалагіі. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусева Т. В. Копыльском музее чтут историю. А Слуцком? / Т. Гусева / Капитал. – 2005. 28 июля. С. 2–3.
2. Калядзінскі Л. Вынікі назіранняў за землянымі будаўнічымі работамі ў гістарычнай зоне Капыля ў 2010–2011 гг. / Л.У. Калядзінскі, М.С. Мароз // Матэрыялы па археалагіі Беларусі. 2001. №23. С. 309–313.
3. Калядзінскі Л.У. Капыль, Клецк і Слуцк: новыя старонкі старажытнага летапісу // Гісторыя Беларусі: новае ў даследаванні і выкладанні: матэрыялы рэсп. навуц.-практ. канф. Мінск, 27 сакавіка 1999 г.: у 2 ч. – Мінск, 1999. Ч. 2. С. 48–54.
4. Калядзінскі Л.У. Матэрыяльная культура гарадоў Беларусі ў X–XVII стст. (генезіс і станаўленне) / Л.У. Калядзінскі // Славянскі средневековий город. Труды VI Международного конгресса славянской археологии. Том 2. – М., 1997. С. 133–139.
5. Калядзінскі Л.У. Пра паходжанне назвы Капыль / Л. Калядзінскі // Матэрыялы па археалагіі Беларусі. 2001. №3. С. 268–269.
6. Калядзінскі Л. Свята вадзіца з замкавай крыніцы. . . / Слава Працы. – 1999. С. 3.
7. Калядзінскі Л.У. Тайна медальёна Францішка Ксаверыя / Л. Калядзінскі / Культурна. 2007. №24. 16–22 чэрвеня.
8. Калядзінскі Л. Што варагі на Капыльшчыне згубілі / Л. Калядзінскі / Культурна. 2005. №28. 9–15 ліпеня. С. 14.
9. Колединский Л.В. Древнерусский город Копыль (X – начало XIV в.) / Л.В. Колединский // Труды III (XIX) Всероссийского археологического съезда. Т. II. – СПб-М-Новгород Великий, 2001. С. 151–152.
10. Нацыянальны гістарычны архіў Беларусі. Фонд 694. – Воп. 2. Спр. 3676. Інвентар Капыльскага княства. Арк. 12–30.
11. Постановление Министерства культуры Республики Беларусь №53 от 14.08.2012 «Об утверждении проекта зон охраны историко-культурной ценности – «Городище периода раннего железного века в г.Копыле Минской области» // [https://kodeksy-by.com/norm\\_akt/source](https://kodeksy-by.com/norm_akt/source)

# РАЗВІЦЦЁ ЭТНАКУЛІНАРНАГА ТУРЫЗМУ



**Тадэвуш Наваградскі,**  
загадчык кафедры  
этналогіі, музейялогіі і  
гісторыі мастацтваў БДУ,  
доктар гістарычных навук,  
прафесар

Адзін з відаў турызму, які актыўна пачаў развівацца з канца мінулага стагоддзя, – гастронамічны. Само гэта паняцце ўзнікла ў 1998 г., а сёння тэрмін паўсюдна выкарыстоўваецца. Але каб падкрэсліць этнічны аспект, звязаны з харчаваннем, на наш погляд, лепш ужываць прапанаваны намі тэрмін «этнакулінарны турызм», які прадугледжвае знаёмства з кухняй канкрэтнай этнічнай супольнасці, асаблівасцямі тэхналогіі прыгатавання этназнаковых страў, традыцыямі застольнага этыкету, а таксама атрыманне ведаў і навыкаў у галіне кулінарнага майстэрства. Адпаведны тур прадугледжвае адмыслова распрацаваную праграму адпачынку, якая ўключае майстар-класы, дэгустацыю

ежы, знаёмства з гістарычнымі звесткамі аб мясцовых прадуктах, навучанне традыцыям харчавання ў прафесійных кухараў, наведванне гастронамічных фэстаў і кірмашоў. Кулінарныя вандрожкі дапамагаюць глыбей зразумець культуру народа, асаблівасці яго характару, бо нездарма французы кажуць, што чалавек ёсць тое, што ён есць.

Неабходна адзначыць, што амаль кожная краіна мае патэнцыял для развіцця кулінарнага турызму, таму што ва ўсіх народаў ёсць свая непаўторная нацыянальная кухня, традыцыі гасціннасці, якія былі выпрацаваны на працягу многіх стагоддзяў. Разам з тым, ёсць краіны, якія з'яўляюцца лідарамі ў дадзеным накірунку. Спынімся больш падрабязна на традыцыях харчавання беларусаў.

Аўтар на працягу трох дзесяцігоддзяў вывучаў іх у шасці гістарычна-этнаграфічных рэгіёнах Беларусі. Падчас экспедыцый быў сабраны вялізны фактычны матэрыял, запісана мноства ўнікальных рэцэптаў нашых продкаў. Нацыянальную беларускую кухню складае шэраг рэгіянальных, выпрацаваных на працягу многіх стагоддзяў, якія развіваліся на аснове вопыту продкаў, запэчываючы ўсё лепшае ад суседзяў, адаптуючы новыя прадукты ў харчаванні на свой лад, што надало ёй своеасаблівае і непаўторнае смак. Так, напрыклад, для Браслаўскага раёну візітнай карткай могуць стаць гульбішнікі – традыцыйная страва мясцовых старавераў. У вёсцы Моталь Іванаўскага раёна мясцовым брэндам з’яўляецца мотальская шурпа, якой частуюць гасцей падчас свят і фэстаў. У Белавежскай пушчы папулярнымі былі разнастайныя настойкі на травах і ягадах (сунічная, ядлоўцавая, бруснічная, рабінавая і інш.). На Лепельшчыне, Глыбоччыне гатавалі клёцкі з душамі, у беларускалітоўскім памежжы – цэпеліны, на Гродзеншчыне – пызы.



Святочнае застолле ў вёсцы Моталь Іванаўскага раёна, 2009 г.

На Палессі і ў паўночна-усходніх рэгіёнах Беларусі значную ўдзельную вагу займала рыба. Яе ўжывалі вараную, печаную на агні ці ў посудзе ў сялянскай печы, вэнджаную на сонцы, марынаваную і салёную. На памінкі, а таксама ў час посту гатавалі рыбны студзень. З дробнай рыбы рабілі клёцкі – галкі. На Палессі, па сведчанні этнографа А.К. Сержпутоўскага, распаўсюджаны былі ўюны, якіх пяклі, сушылі ў печцы і засольвалі ў бочках.

У многіх турыстаў выклікаюць цікавасць традыцыі харчавання шляхты на тэрыто-

ры Беларусі. Ёсць прыклады рэканструкцыі шляхецкіх сядзіб і аднаўлення культуры прывілеяванага саслоўя, што выклікае вялікі попыт сярод наведвальнікаў. Традыцыі харчавання беларускай шляхты характарызаваліся багаццем і разнастайнасцю. Нягледзячы на пэўны кансерватызм гэтай часткі матэрыяльнай культуры, асобныя яе элементы ўсё ж зазнавалі змены і развіваліся: запазычваліся тэхналогіі прыгатавання страў, узніклі новыя, якія першапачаткова былі даступны часцей за ўсё заможнай вярхушцы, мяняліся традыцыі застольнага



Хатняя каўбаска



Вараная бульба

этыкету. Сёння важна адрадыць некаторыя станоўчыя шляхецкія традыцыі арганізацыі застолля з арыгінальнай і адмысловай сервіроўкай, з разумнай прапагандай культуры гасця, з вымаўленнем заздраўных тостаў і пажаданняў, выкарыстаць старажытныя тэхналогіі прыгатавання разнастайных страў у самабытных прадметах хатняга начыння, узнавіць унікальную атмасферу гасціннасці, прыстасаваўшы яе да сучасных рэалій. Побач з рэдкімі (часта экзатычнымі) стравамі, якія ўжывала арыстакратыя падчас сямейных свят і ўрачыстасцей, у паўсядзённым жыцці небагатай шляхты паранейшаму існавалі звыклыя традыцыйныя стравы: разнастайныя віды каш, хлеб, халаднікі, сала, каўбасы, сыры і інш.

Кулінарная спадчына запатрабавана ў сучаснай беларускай кухні, да яе працягваюць цікавацца спецыялісты, а з развіццём агратурызму ў нашай краіне яна стала вывучацца і ўкараняцца ў практычную дзейнасць гаспадарамі сельскіх сядзіб. Мы назіраем працэс узаемнага пазітыўнага ўплыву:

з аднаго боку, традыцыі харчавання садзейнічаюць развіццю агратурызму, прыцягваючы ўсё больш наведвальнікаў; з другога боку, агратурызм спрыяе выяўленню, вывучэнню і папулярнаму традыцыйнаму беларускаму.

Харчовы, ці этнакулінарны, турызм – папулярны кірунак. Знаёмства са стравамі народнай кухні, спосабамі і прыёмамі іх прыгатавання, з народным застольным этыкетам, прадметамі хатняга начыння – важная частка праграмы замежных гасцей у нашай краіне. Развіццю турызму садзейнічаюць кулінарныя фестывалі. Так, у вёсцы Моталь Іванаўскага раёна Брэсцкай вобласці з 2008 г. праводзіцца Міжнародны кулінарны фест «Мотальскія прысмакі», дзе свае здольнасці дэманструюць мясцовыя жыхары, саборнічаючы ва ўменні прыгатаваць традыцыйныя стравы з выкарыстаннем магчымасцей хатняй печкі. Турысты з замежжа адзначалі натуральную аснову страў, разнастайнасць, незвычайны смак і карыснасць. «Еўрапейцам надакучыла есці парашкі, а тут мы ўбачылі натуральную сыравіну

для страў», – адзначаў галандскі кулінар-выдавец, старшыня журы першага Міжнароднага фестывалю «Мотальскія прысмакі». Вывучэнне вытокаў і сучасных рыс харчавання жыхароў вёсак Моталь і Тышкавічы Іванаўскага раёна дэманструе, як удала спалучаюцца традыцыйныя рысы і новыя з’явы, якія надаюць мясцовай кухні рэгіянальную спецыфіку і непаўторнасць, прывабліваюць гасцей. Многія пачалі гаварыць менавіта пра мотальскую кухню як складнік традыцыйнай культуры харчавання беларусаў [2].

Некаторыя гаспадары ўлічваюць рэгіянальны асаблівасці традыцыйнага харчавання. Паказальная аграсядзіба Алы Палікарпук «На Зарэчнай вуліцы», што размешчана ў Кобрынскім раёне Брэсцкай вобласці. Сама гаспадыня пастаянна збірае рэцэпты мясцовай кухні ад бабуль. Тут можна паспрабаваць кулеш, кулагу, жур, пелюх, пірагі ад бабы Сцешы, салаты «Млынар» і «Каралеўскі тытул», сыр папанску, «пянёк» са свіных рэбрышкаў, вясковы хлеб на заквасцы, пірагі са шчаўем,



Прыгатаванне шышак для вясельнага караваю. Вёска Тышкавічы



Санькович Алена Іванаўна з вілкамі

крамбамбулю, настойку на травах і інш. [3]. На сядзібе праводзяцца кулінарныя конкурсы, фестывалі рэгіянальнай кухні, у якіх прымаюць удзел гаспадыні аграсядзіб не толькі Брэстчыны, але і Польшчы, і Украіны. Стравы шляхецкай кухні выкарыстоўвае Алесь Белы на сваёй сядзібе «Марцінова гусь» ў вёсцы Малая Люцынка Валожынскага раёна Мінскай вобласці. Гаспадар прапануе меню шляхты, якое ўзята з разнастайных крыніц, спрабуючы адрадыць гастронамічныя традыцыі Вялікага Княства Літоўскага. Такіх сядзіб, арыентаваных на гастронамічны турызм, з кожным годам становіцца ўсё больш [4]. Святлана Уладычанка з вёскі Красная Асіповіцкага раёна Магілёўскай вобласці не толькі аднавіла шляхецкую сядзібу, але і ўзнавіла традыцыі харчавання прывілеяванага саслоўя ў дадзеным рэгіёне. Прайшоўшы курс навучання ў практыкаарыентаванай магістратуры па спецыяльнасці «Культурная спадчына і турызм», гаспадыня сядзібы падрыхтавала і абараніла магістарскую

дысертацыю па тэме «Традыцыі харчавання прывілеяваных саслоўяў Беларусі і іх выкарыстанне ў сучасным агратурызме». Гэтыя матэрыялы яна на практыцы рэалізавала на сваёй сядзібе, а кулінарныя туры да яе робяцца ўсё больш запатрабаванымі і папулярнымі.

Гасціннасць у спалучэнні з нацыянальнай кухняй, заснаванай на экалагічна чыстых прадуктах, магчыма далучыцца да традыцыйных заняткаў, промыслаў і рамёстваў могуць прыцягнуць увагу значнай колькасці еўрапейскіх турыстаў. Вялікую радасць ім прыносіць магчыма самім падаць карову, пакарміць хатнюю птушку, пакапаць, прапалоць агарод, даглядаць садовыя дрэвы, схадыць у ягады і ў грыбы, на паляванні, рыбалку, а затым пакаштаваць стравы мясцовай кухні, прыгатаваныя з прадуктаў, якія былі імі здабыты.

Сакрэты беларускай традыцыйнай кулінарыі перадаваліся ад аднаго пакалення да другога, іх зберагалі на працягу стагоддзяў. Аднак з цягам часу некаторыя рэцэпты губляліся, іншыя

змяняліся, з'яўляліся новыя, запазычаныя ад суседзяў. Мноствам разнастайных спосабаў прыгатавання страў валодаюць пажылыя людзі з розных куточкаў Беларусі, дзе кулінарныя традыцыі маюць сваю рэгіянальную спецыфіку. Часта бывае, што адна і тая ж страванават у суседніх вёсках называецца па-рознаму, не кажучы ўжо аб разнастайных гістарычна-этнаграфічных рэгіёнах. Гэтую спецыфіку і павінны ўлічваць мясцовыя гаспадыні. Неабходна фіксаваць кулінарныя традыцыі ад пажылых інфармантаў у тым месцы, дзе размешчана аграсядзіба, адаптаваць бабуліны (дзядулевы) рэцэпты і вучыцца па іх гатаваць. Гэта выкліча зацікаўленасць не толькі ў замежных гасцей, але і ў айчынных наведвальнікаў.

Да 90-х гг. XX ст. значнае месца ў паўсядзённым жыцці беларусаў займала сістэма грамадскага харчавання. У пачатку 80-х гг. XX ст. у краіне працавала 12 013 сталовых, кафэ, рэстаранаў, дзе адначасова маглі паабедаць 768 тыс. чалавек [5]. Менавіта там распаўсюджваліся навацыі ад прадстаўнікоў



Каўбасы



Ступа



Крэсьбіны. Вёска Семежава, 1960-я гг.

іншых этнічных супольнасцей, суседніх народаў. Рускія шчы, украінскі боршч, польскія флякі, грузінскі шашлык, узбекскі плоў – вось далёка не поўны пералік страў, якія сталі ўжываць у ежу беларусы [5]. У нашай кулінарыі налічваецца больш за 250 мучных, крупяных страў, вырабаў з гароху і фасолі, бобу, сачавіцы, прыкладна 260 малочна-тварожных, звыш 350 мясных і рыбных, прыкладна 550 – з бульбы, больш за 480 – з гародніны, грыбоў, садавіны, а таксама напояў [6]. Між тым турыстам прапануюцца толькі агульнавядомыя, пералік якіх зусім невялікі.

Некаторыя стравы, якія раней гатавалі ў святочныя дні, сёння сталі звыклымі, іх ужываюць амаль кожны дзень (яечня, каўбасы, студзень, хатняя выпечка). Разам з тым, штодзённыя стравы пачынаюць набываць статус прэстыжных, этназнакавых, яны прысутнічаюць на святочных сталах (бабка, клёцкі, цэпеліны, пызы і інш). Гэта выклікае зацікаўленасць і попыт у турыстаў, прычым важна, каб яны самі прымалі ўдзел у іх прыгатаванні.

У канцы ХХ ст. у традыцыях харчавання беларусаў адбыліся пэўныя змены. У паўсядзённым пераважаюць мучныя і крупяныя прадукты, у першую чаргу – хлеб, які застаецца нацыянальным набыткам і сімвалам. Выхадцы з сяла ў большай ступені, чым мігранты з гарадоў, захоўваюць этнічную спецыфіку ў ежы, сярод іх 70% адзначылі, што пастаянна гатуюць нацыянальныя стравы. Беларуская кухня карыстаецца поспехам у горадзе. Такія вядомыя стравы, як дранікі, галушкі, бабка, калдуны, гатуюць у кожнай сям’і. А беларуская мачанка

(вядомая пад назвамі «верашчака», «пражаніна») з’яўляецца адной з лепшых страў сталовых, кафэ і рэстаранаў, карыстаецца пастаянным попытам сярод замежных турыстаў. Захавальнікам традыцый нацыянальнай кухні застаецца сям’я.

Вынікі апошніх экспедыцый кафедры этналогіі, музеялогіі і гісторыі мастацтваў гістарычнага факультэта Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта апублікаваны ў серыях «Кулінарная спадчына Беларускага Палесся» і «Кулінарная спадчына Беларусі» пад назвамі «Народная кухня маталян», «Народная кухня тышкаўцоў», «Кулінарная спадчына Белавежжа», «Народная кухня гервятаў», «Народная кухня Семежава» і «Народная кухня Лепельшчыны» [1]. Мы спадзяёмся, што гэта праца будзе працягнута, а матэрыялы акажуць велізарную дапамогу ў развіцці агратурызму ў Беларусі і будуць запатрабаваны гаспадарамі аграсядзіб у іх практычнай дзейнасці. Асабліва гэта актуальна ў сувязі з тым, што ў апошні час адчуваецца дэфіцыт літаратуры такога характару. Неабходна сабраць усе палявыя этнаграфічныя



Пірог



Клѣцкі з «душамі»



Бабуліна каўбаса

матэрыялы па кулінарнай спадчыне нашых продкаў і надрукаваць іх пад агульнай назвай «Народная кухня беларусаў». Пospех такой работы гарантаваны, тым больш што гэта была б сапраўдная беларуская кухня, якая рэальна бытвала і часткова бытуе ў асяроддзі вяскоўцаў. Акрамя практычнага выкарыстання ў дзейнасці гаспадароў аграсядзіб, работнікамі нацыянальных кафэ і рэстаранаў, сабраныя матэрыялы паслужаць карыснай крыніцай для далейшага вывучэння традыцый харчавання беларусаў этнолагамі, фалькларыстамі, лінгвістамі, краязнаўцамі і інш.

Этнакулінарны турызм з'яўляецца вельмі перспектыўным напрамкам, а кулінарныя туры садзейнічаюць развіццю цікавасці да беларускай нацыянальнай кухні. Сабраныя даследчыкамі вялікі фактычны матэрыял па традыцыях харчавання ўсіх гісторыка-этнаграфічных рэгіонаў Беларусі вельмі запатрабаваны сярод работнікаў рэстаранаў і кафэ, а таксама гаспадароў аграсядзіб. Адаптаваныя да сучасных умоў рэцэпты традыцыйных беларускіх страў

даспадобы айчынным і замежным турыстам. Важна распрацаваць кулінарныя туры па Беларусі з улікам рэгіянальнай спецыфікі, і такая работа паспяхова праводзіцца. Створана кулінарная карта Беларусі, дзе адзначаны найбольш распаўсюджаныя стравы ў кожным яе рэгіёне. Важнае значэнне для развіцця этнакулінарнага турызму маюць кулінарныя фестывалі, пра-

грама якіх уключае знаёмства з традыцыямі харчавання, майстар-класы па прыгатаванні найбольш папулярных страў, а таксама іх дэгустацыю. Такая праца садзейнічае арганізацыі і яднанню мясцовай супольнасці, устойліваму развіццю рэгіёна, прыцягвае плыні турыстаў, што ў выніку аказвае пазітыўны ўплыў на развіццё нацыянальнай эканомікі краіны. ■

#### СПІС ВЫКАРЫСТАНЫХ КРЫНІЦ

1. Наваградскі Т.А. Кулінарная спадчына Белавежжа. – Мінск, 2010.
2. Наваградскі Т.А., Захаркевіч С.А., Алюніна І.У. Народная кухня маталян. – Мінск, 2009.
3. Наваградскі Т.А., Захаркевіч С.А., Алюніна І.У. Народная кухня тышкаўцоў. – Мінск, 2010.
4. Наваградскі Т.А., Алюніна І.У. Народная кухня гервятаў. – Мінск, 2011.
5. Наваградскі Т.А., Захаркевіч С.А., Алюніна І.У. Народная кухня Семежава. – Мінск, 2013.
6. Наваградскі Т.А., Захаркевіч С.А., Алюніна І.У. Народная кухня Лепельшчыны. – Мінск, 2017.
7. Наваградскі Т.А. Рэгіянальныя асаблівасці традыцый харчавання беларусаў (на прыкладзе вывучэння вёсак Моталь і Тышкавічы Іванаўскага раёна Брэсцкай вобласці) / Т.А. Наваградскі // Роля традыцый народнай культуры ў адраджэнні беларускага сяла: матэрыялы Рэсп. навук.-практ. канф., Іванава, 24 верас. 2010 г. / НАН Беларусі, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору; уклад.: А.Г. Алфёрава, Н.С. Бункевіч. – Мінск, 2010. С. 167–173.
8. Прысмакі беларуска-польскага Палесся / склад.: Г.А. Грабарчук, Г.М. Грыбаў, А.А. Палікарпук. – Брэст, 2010.
9. Возвращение к истокам... Агротуризм в Республике Беларусь: каталог усадеб / Белагпромпобанк; фото: С. Плыткевич. – Минск, 2009.
10. Этнаграфія беларусаў: гістарыяграфія, этнагенез, этнічная гісторыя / В.К. Бандарчык [і інш.]; рэдкал.: В.К. Бандарчык, В.І. Мялешка, М.Ф. Піліпенка. – Мінск, 1985.
11. Корзун І.П. Беларуская кухня / І.П. Корзун. – Мінск, 1990.

# РОЛЬ РЕЕСТРА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЖКХ



**Вадим Китиков,**  
директор Института  
жилищно-коммунального  
хозяйства НАН Беларуси,  
доктор технических наук,  
профессор

Жилищно-коммунальное хозяйство – часть социальной сферы нашего государства и важнейшая отрасль экономики, которая обеспечивает более 1% в структуре валовой добавленной стоимости. В ней занято 5% от всего работающего населения, она является одним из крупнейших потребителей энергетических и материальных ресурсов. От эффективности предоставления жилищно-коммунальных услуг зависит уровень потребительских цен в стране и комфортность проживания граждан.

Стратегия развития этой сферы на современном этапе предусматривает создание благоприятной среды обитания, в первую очередь за счет повышения надежности функционирования объектов ЖКХ, с одновременным снижением затрат на оказание профильных услуг – на основе внедрения новейших технологий и технических средств, информатизации и диспетчеризации основных процессов [1].

Анализ свидетельствует о высокой результативности применяемых подходов. Так, за период с 2015 по 2020 г. уменьшились потери тепловой энергии при транспортировке в сетях с 20% до 9%, воды – с 22% до 12%; увеличилась доля местных видов топлива в балансе организаций ЖКХ – с 10% до 46%, вырос уровень использования твер-

дых коммунальных отходов (ТКО) – с 15% до 25%. Это стало возможным в том числе за счет внедрения инновационных технологических решений.

Вместе с тем существуют проблемы, сдерживающие переход отрасли на принципиально новый этап, характеризующийся снижением удельных затрат на производство продукции и услуг (сейчас этот показатель вдвое превышает аналогичный в ЕС), что определяет их рентабельность и конкурентоспособность. В числе негативных факторов – наличие устаревших технических норм, физический и моральный износ части технологического оборудования (очистных сооружений водоснабжения и водоотведения; систем теплоснабжения и др.), частичный износ основных фондов, включая внутренние инженерные коммуникации многоквартирных домов и т.д.

Комплексным методологическим подходом в решении этих проблем является формирование реестра эффективных технологий (РЭТ) по направлениям деятельности ЖКХ, с учетом лучших зарубежных примеров, применимых в условиях Республики Беларусь.

Создание и ведение такого реестра потребует обобщения профессионального опыта и производственных практик, накопленных в отрасли, научного потенциала организаций НАН Беларуси, вузов, профильных исследовательских центров, а также мирового опыта, в частности наилучших доступных технологий (НДТ).

## **ОПЫТ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

НДТ – это технология, обеспечивающая прежде всего снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая положительный экономический и социальный эффект [2].

Основой нормативной базы ЕС в области экологического регулирования является Директива Совета Европейского союза 96/61/ЕС от 24.08.1996 г. о предотвращении и контроле загрязнений. Она требует комплексного подхода: выбросы в атмосферу, сбросы в водную среду и почву оцениваются суммарно.

Баланс между снижением загрязнения и производственными интересами предусматривает применение механизма расчета показателей на основе НДТ. С этой целью создано Европейское бюро по интегрированному контролю и предотвращению загрязнений, которое выпускает перечни наилучших доступных технологий (BREFs), чем

и руководствуются государства – члены ЕС при выборе технологий в конкретных случаях.

Субъект хозяйствования вправе использовать любую НДТ по своему усмотрению, даже ту, которой нет в справочнике, но он обязан обеспечить установленные комплексным разрешением требования либо превзойти их. То есть BREFs в ЕС, или его аналог, Справочник НДТ в Российской Федерации – не обязательные руководства, но базовый механизм для эффективного взаимодействия предприятий, государства и граждан.

Наиболее важным следствием действия этого подхода, кроме сокращения объемов загрязнений, становится научно-техническое развитие. Предприятия, принимая дополнительные природоохранные меры и вынужденные поддерживать конкурентоспособный уровень, внедряют инновации, обеспечивающие снижение потребления материальных и энергетических ресурсов.

В общем виде справочники НДТ содержат следующую информацию:

- *законодательные аспекты;*
- *данные о выбросах (сбросах), образовании отходов, потреблении сырья и энергии на протяжении всего производственного цикла;*
- *технологии и методологии, применяемые при идентификации НДТ;*
- *краткое описание НДТ для конкретной отрасли;*
- *оценку возможных экологических преимуществ при внедрении НДТ;*
- *данные по ограничению применимости НДТ;*
- *экономические показатели НДТ (капитальные и эксплуатационные затраты, расход сырья и материалов на единицу продукции и др.);*
- *сведения о новейших технологиях, находящихся в стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или опытно-промышленного внедрения.*

## **ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ НАЦИОНАЛЬНОГО РЕЕСТРА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЖКХ БЕЛАРУСИ**

Готовые зарубежные НДТ нельзя применить в нашей стране в неизменном виде, так как они требуют импортного оборудования, что не будет положительно влиять на развитие национальной экономики, интересы которой представляют, в первую очередь, технологии и техника отечественного производства.

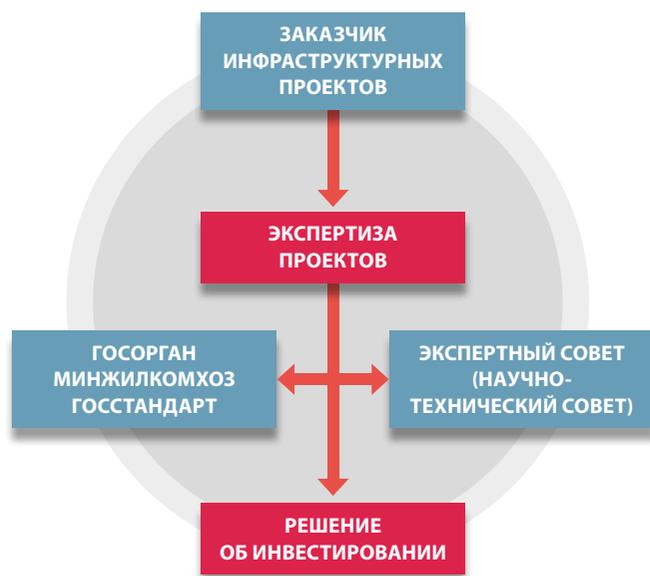


Рис. 1. Порядок применения реестра эффективных технологий

Формирование национального РЭТ должно проходить на двух уровнях – отраслевом и республиканском.

На отраслевом уполномоченными органами на основе непрерывного мониторинга технологий и процессов в отечественном жилищно-коммунальном хозяйстве, анализа лучших зарубежных практик разрабатываются соответствующие

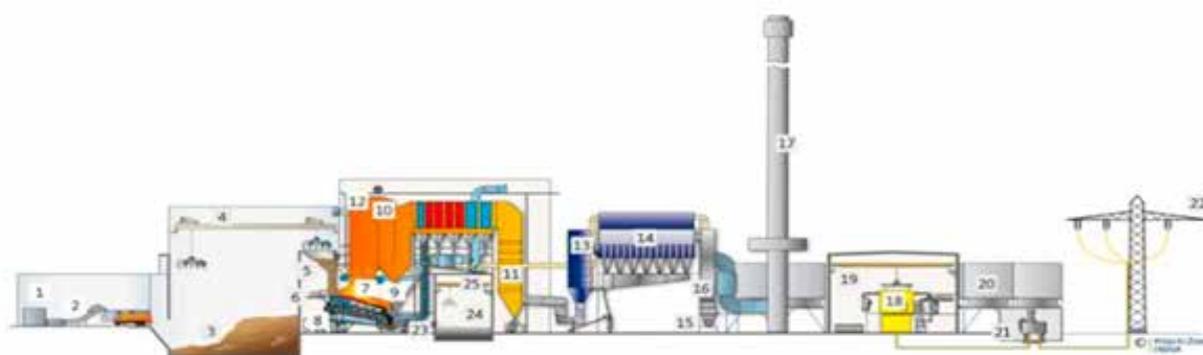
разделы реестра, методология и критерии оценки эффективности технологий и процессов (экономической, экологической, соответствия новейшим технологическим укладам).

На республиканском уровне с участием отраслевых рабочих групп и Госстандарта происходит принятие реестра и придание ему статуса нормативного правового акта, обязательного для исполнения.

Применение РЭТ в отрасли должно контролироваться специальным научно-техническим советом, созданным при министерстве или ином госоргане (рис. 1).

Рассмотрим пример разработки реестра в части технологий обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Работа выполняется в рамках плана мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 4.03.2019 г. №7 «О совершенствовании и развитии жилищно-коммунального хозяйства страны» [3].

В 2020 г. собрано около 900 тыс. т вторичных материальных ресурсов (ВМР), что составило 25% от общего образования ТКО. С одной стороны, наблюдается заметный прогресс: по сравнению с 2010 г. уровень использования отходов вырос в 2,5 раза. С другой, – 75% ТКО продолжают захораниваться на полигонах, и уменьшить эту цифру только за счет даль-



#### Прием и хранение отходов

1. Зона загрузки
2. Измельчитель
3. Бункер хранения отходов
4. Грейферный кран

#### Система сжигания и котел

5. Загрузочный бункер
6. Поршневой питатель
7. Колосниковая решетка Hitachi Zosen Inova
8. Система подачи первичного воздуха
9. Система подачи вторичного воздуха
10. 5-ти-ходовый котел
11. Экономайзер

#### Очистка дымовых газов

12. Впрыск раствора карбамида
13. Реактор сухой очистки
14. Тканевый фильтр
15. Дымосос
16. Глушитель
17. Дымовая труба

#### Выработка электроэнергии

18. Турбина
19. Машинный зал
20. Воздушный конденсатор
21. Трансформатор
22. Передача электроэнергии в сеть

#### Система обработки шлака

23. Конвейер транспортировки шлака с отбором металлов
24. Бункер для шлака
25. Кран для перемещения шлака

Рис. 2. Типовая линия утилизации ТКО методом сжигания с генерацией электрической энергии

нейшего совершенствования системы раздельного сбора не удастся. Перспективные направления детально обозначены в Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г. и стратегии научно-инновационного развития отрасли ЖКХ. Эффективность комплексного подхода можно наблюдать на примере многих европейских стран, например Швеции, Германии, Финляндии, где на полигоны вывозится лишь от 1% до 3% образующихся отходов. По этим показателям можно судить об имеющихся у нас резервах возвращения в хозяйственный оборот вторичных ресурсов и снижения нагрузки на окружающую среду.

К примеру, сжигание «хвостов» отходов (рис. 2) – не самый оптимальный с экологической точки зрения процесс, и тем не менее без него не обходятся ни в одной из стран, где объемы захоронения приближаются к нулю. В Финляндии таким образом утилизируются 55% отходов, в – Швеции 50%. Вместе с тем это заведомо затратные подходы: стоимость систем очистки порой превышает стоимость технологического оборудования. Зола, в которой сконцентрировано большое количество вредных веществ, тоже нужно утилизировать.

Таким образом, лучшие зарубежные и отечественные практики необходимо адаптировать к конкретным природно-производственным условиям.

Анализ эффективности применения технологий обращения с ТКО в условиях Республики Беларусь учитывает такие факторы, как количественный и качественный состав отходов, природно-климатические условия и дорожно-транспортную инфраструктуру региона, наличие производственной базы и свободных земельных ресурсов. Реестр включает следующие направления:

- сортировка смешанных ТКО;
- досортировка после их раздельного сбора;
- биологическая обработка органической части;
- химические способы использования неперерабатываемой части после сортировки;
- производство из ТКО твердого топлива (RDF-топлива);
- энергетическое использование ТКО с целью получения тепловой и электрической энергии.

Критерии оценки эффективности применения технологий состоят из трех групп:

- *экономические* – срок окупаемости, удельные инвестиции (капитальные вложения) и эксплуатационные затраты;
- *технологические* (уровень развития технологии, гарантийный срок эксплуатации, ремонтпригодность, потребность в ресурсах (вода, топливно-энергетические ресурсы на обеспечение техпроцессов);
- *экологические* (возможность утилизации шлака, обезвреживания золы, утечка запаха, степень переработки ТКО, объем получения ВМР из ТКО, снижение объемов захоронения отходов в результате применения технологии).

На основе разработанных критериев дана классификация процессов и приведены результаты анализа их эффективности, область и условия применения каждой технологии, ее основные технические и экономические характеристики применительно к условиям Республики Беларусь.

Таким образом, создание РЭТ является комплексным решением, формирующим методологическую основу для инновационного развития отрасли жилищно-коммунального хозяйства.

Появление общего реестра эффективных технологий для ЖКХ позволит:

- *проводить единую техническую политику в отрасли;*
- *формировать общие требования к цифровизации процессов;*
- *минимизировать риски при подготовке технико-экономических обоснований, технических заданий, проектов приоритетных инвестиций;*
- *упростить механизм общественных консультаций;*
- *количественно оценить эффективность выбранных технологических решений как на стадии планирования, так и при внедрении.* ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Концепция совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 г. Утв. пост. Советом Министров Республики Беларусь 29.12.2017 №1037 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. 4 января 2018 г. №5/44646.
2. Наилучшие доступные технологии // [https://ozlib.com/844067/tehnika/nailuchshie\\_dostupnye\\_tehnologii](https://ozlib.com/844067/tehnika/nailuchshie_dostupnye_tehnologii).
3. Директива Президента Республики Беларусь «О совершенствовании и развитии жилищно-коммунального хозяйства страны» от 4.03.2019 г. №7 // <https://pravo.by/document>.



**Никита Кейно,**  
аспирант факультета  
международных  
отношений БГУ,  
магистр управления  
и экономики;  
nkeyno@mail.ru



**Анна Сасинович,**  
аспирант факультета  
международных  
экономических  
отношений БГУ,  
магистр  
экономических наук;  
aniutta1@mail.ru

# УСИЛИЯ ЕС И ЕАЭС В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ



**Аннотация.** В статье анализируется влияние производственной кооперации в ЕС и ЕАЭС на состояние окружающей среды регионов, а также правовые основы регулирования экологических стандартов в промышленности. Показано, что эффективным способом снижения влияния данной отрасли на экологию является слаженная система управления отходами, направленная в первую очередь на их предотвращение, а также полную переработку и экономически целесообразное вторичное использование. Рассматриваются субъекты международной экономики, интеграционные структуры ЕС и ЕАЭС, их усилия в рамках концепции устойчивого развития, сотрудничество в переработке отходов, внедрении возобновляемых и экологически безвредных источников энергии, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду. Приводятся наиболее эффективные примеры создания концепций утилизации мусора в интеграционных объединениях.

**Ключевые слова:** производственная кооперация, устойчивое развитие, ЕАЭС, ЕС, управление обращением с отходами.

**Для цитирования:** Кейно Н., Сасинович А. Усилия ЕС и ЕАЭС в рамках концепции устойчивого развития // Наука и инновации. 2021. №7. С. 38–43. Doi: <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-7-38-43>

**В** основе производственной кооперации лежит международное разделение труда, при котором государства специализируются на выпуске определенных товаров и услуг. Это экономически выгодно и служит предпосылкой налаживания плодотворного взаимодействия между странами. Международная экономическая интеграция зачастую принимает форму межгосударственных соглашений и регулируется наднациональными органами. Цель исследования – выявить связь между развитием хозяйственного сотрудничества и изменением объема отходов и загрязнения окружающей среды в интеграционных союзах. Объектом изучения выступают отношения, возникающие в процессе промышленного производства и влияющие на регулирование уровня загрязнения природной среды и управление отходами. Задача данной работы – оценить опыт межгосударственных объединений в борьбе с экологическими проблемами, возникающими из-за промышленного производства, показать способы снижения вредного воздействия и важность такого обращения с отходами, при котором главная цель – их минимизация.

Интеграция представляет собой процесс формирования единого мирохозяйственного пространства, который авторы напрямую связывают в том числе с экологическим аспектом. «Экологизация» международных экономических отношений выступает в качестве одной из современных тенденций глобального взаимодействия. В сен-

тябре 2015 г. лидеры 193 стран – членов ООН приняли Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г., которая содержит 17 Целей устойчивого развития (ЦУР). Авторы этого документа рассматривают управление обращением с отходами как один из важнейших элементов политических и экономических институтов на пути к достижению ЦУР [10], который соотносится с целью №12 – «Ответственное потребление и производство». Для ее достижения в глобальном масштабе потребуются системный подход и сотрудничество между участниками всей цепочки поставок – от производителя до конечного потребителя [7].

Количество образованных отходов в каждом государстве можно соотнести с уровнем его ВВП на душу населения. Более того, данный показатель отражает связь между экономической активностью жителей страны и накоплением мусора на ее территории: с ростом бла-

госостояния общества увеличиваются и объемы накапливаемых отходов. На сущность и специфику сферы обращения с последними влияет сотрудничество государственных и коммерческих организаций. Рассматриваемая проблема – не только важный внутристрановой аспект, но и в первую очередь общемировой [9].

Проанализируем уровень образующихся в процессе производства отходов в ЕС по секторам экономики. Исходя из данных, представленных на *рисунке*, в 2018 г. наибольшая их доля преобладала в строительстве (36%) и добыче полезных ископаемых (26,2%) [4].

В иерархии управления отходами применяется принцип предупреждения загрязнения, который предполагает сокращение объемов образования выбросов непосредственно в их источнике. Данное правило активно применяется в ЕС, однако ввиду неравномерности экологического развития



Рисунок. Образование отходов в ЕС по секторам экономики в 2018 г.  
Источник [4]

стран-участниц в некоторых из них оно менее применимо, чем в других [12]. В целом Евросоюз стремится к равной приверженности упомянутому принципу всех входящих в него государств. В том случае, когда дальнейшее сокращение отходов невозможно, целесообразно искать способы их повторного использования. Таким образом, первое, что необходимо сделать для составления экологической стратегии, – проанализировать количество выбросов в самых местах их образования.

Основным «поставщиком» отходов является про-

мышленность. Согласно данным Eurostat, выбросы парниковых газов в 2018 г. сократились и составили 79,3% от уровня 1990 г. Это значительный успех, однако стоит отметить, что в последнее десятилетие показатель снижения не отличается стабильностью: в некоторые периоды наблюдается его увеличение, связанное с бурным развитием промышленной кооперации между странами и слишком поздними мерами по сдерживанию негативного влияния производства на экологию [2].

Концепция устойчивого развития рассматривается в трех

основных аспектах: экономическом, экологическом и социальном [10]. Так, с этапом развития производственной кооперации и международных отношений наличие потенциально опасного воздействия на окружающую среду определило повышенные требования к контролю ее состояния. При проектировании, строительстве и эксплуатации объектов в ЕС и ЕАЭС большое внимание уделяется вопросу экологической безопасности, так как интеграционные объединения, в свою очередь, являются субъектами мирового хозяйства [7]. Стоит отметить, что практически не существует промышленных предприятий, которые совсем не влияют на окружающую среду. Чтобы не допустить негативных последствий, необходима реализация мер по организации экологического мониторинга, разработке и внедрению специальных интеграционных программ на основании комплексных исследований, усилению контроля за рациональным использованием невозобновляемых природных ресурсов.

По данным департамента статистики ЕАЭС, в 2018 г. объем промышленного производства Евразийского экономического союза составил 103,1% к уровню 2017 г. в стоимостном выражении в долларах США [5].

В таблице отобразены индексы промышленного производства ЕАЭС по последним опубликованным данным его Департамента статистики [5].

Как следует из представленных в таблице данных, наблюдается прирост индекса промышленного производства за счет горнодобывающей промышленности и разработки карьеров.

ЕАЭС	январь – декабрь 2018 г. в % к январю – декабрю 2017 г.	декабрь 2018 г. в % к декабрю 2017 г.		январь – декабрь 2017 г. в % к январю – декабрю 2016 г.
		декабрь 2017 г.	Ноябрь 2018 г.	
Промышленность	103.1	101.9	106.5	102.6
горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	104.1	105.9	103.6	103.1
обрабатывающая промышленность	102.9	100.0	107.0	102.9
электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	101.9	104.3	113.4	100.1
водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов	101.8	103.3	102.8	98.1

Таблица. Промышленное производство ЕАЭС по видам экономической деятельности

Согласно отчету Евразийской экономической комиссии, одним из основных инструментов координации экологической деятельности на пространстве ЕАЭС могут стать Евразийские технологические платформы (ЕТП). Экологическая модернизация промышленности, в частности, предполагает постепенный переход промышленных предприятий на новые, более совершенные и систематизированные экологические стандарты. Интеграционный потенциал ЕАЭС оказывает стимулирующее действие на государства – члены объединения [6].

Мировой тенденцией становится растущая популярность возобновляемых источников энергии. В последнее десятилетие проблема экономики ресурсов (как на уровне страны в целом, так и на отдельных предприятиях в частности) особенно обострилась. В дальнейшем, по прогнозным показателям, планируется увеличение использования возобновляемых источников энергии (до 15% к 2030 г.). Активному внедрению «зеленой» энергетики способствует развитие и удешевление технологий. Альтернативные источники энергии почти достигли паритета цены в сравнении с традиционными энергоносителями и догоняют их по показателям производительности [9].

Согласно докладу Евразийского банка развития №38 от 2016 г., к 2019 г. планировалось завершить работу по созданию в ЕАЭС единого рынка электроэнергии, а к 2025 г. – нефти и газа. Однако процесс объединения энергетических систем оказался чрезвычайно трудоемким, вследствие чего в сфере электроэнерге-

тики оно было также отложено до 2025 г. Целью создания общих рынков называются энергобезопасность и энергоэффективность, а препятствием – сложность внедрения [7].

Международная торговля выступает как ведущая форма глобальных экономических отношений. Следует обратить внимание на долю отходов во всей структуре оптовой торговли в ЕС и ЕАЭС, составляющую менее 1%. Производственные отходы сырья отличаются от других товаров: на их ценообразование в большей мере влияет стоимость природных сырьевых ресурсов, а также уровень развития технологий переработки вторичных материалов в той или иной стране. Поскольку любые ресурсы продаются и покупаются, они, естественно, имеют цену, которая складывается, как и на всяком рынке, в зависимости от спроса и предложения. Уровень последнего отражает прямую связь между ценой на товар и реально имеющимся его объемом; в интересах самих владельцев этого товара поставлять его не по низкой, а по более высокой цене. В целом международную торговлю отходами стимулируют потребности стран в сырье при нехватке собственных природных ресурсов, недостатке мощностей по переработке вторичных материалов или узость рынка сырья в стране их происхождения.

Согласно Приложению №1 к Решению Коллегии Евразийской экономической комиссии №30 от 21.04.2015 г., к единому перечню товаров, к которым применяются меры нетарифного регулирования в торговле с третьими странами, относятся опасные отходы, запре-

щенные к ввозу. При этом стоимость управления производственным мусором значительно различается по странам и зависит от уровня экономического развития, налоговой нагрузки на отрасль и норм по ограничению загрязняющих выбросов предприятий по утилизации. Возрастание потребностей, ограниченность природных ресурсов, а также несбалансированность роста мировой экономики привели к возникновению противоречий между обществом и природой, обострению международной конкуренции за рынки сырья и сбыта продукции, усилению диспропорций как между государствами, так и между различными группами и слоями населения [8].

Текущие приоритеты промышленной политики ЕАЭС и сотрудничества в рамках Союза:

- *инновационное развитие промышленных комплексов государств-членов за счет создания евразийских технологических платформ и инжиниринговых центров, евразийской сети трансфера технологий и создания деловой инновационной инфраструктуры;*
- *освоение и развитие производств новой конкурентоспособной продукции, ориентированной на экспорт;*
- *модернизация (техническое перевооружение) действующих производств с созданием новых инновационных секторов промышленности стран-участниц;*
- *развитие кооперации;*
- *повышение доступности финансовых ресурсов для предприятий промышленности; устранение барьеров на пути движения*

промышленных товаров на общем рынке ЕАЭС [8].

Развитие экологической политики – одно из важнейших направлений как для ЕС, так и для ЕАЭС. Следует учитывать, что Евросоюз – более давняя по сроку существования организация, чем Евразийский экономический союз, вследствие чего имеет более весомый опыт в промышленной кооперации и регулировании обращения с отходами при производстве. Европейский союз можно рассматривать как один из примеров успешной интеграционной группировки, однако он характеризуется неравномерностью экологического развития стран-участниц. ЕС как международная интеграционная структура стремится к обеспечению равных экологических стандартов для всех входящих в него государств. Согласно информации Европейского агентства по окружающей среде, приоритетом Евросоюза в сфере экологической политики стало эффективное управление окружающей средой всех его участников. Для этого разрабатываются различные международные программы, конвенции, соглашения в сфере природоохранной деятельности. Важным этапом на пути к «зеленой» экономике ЕС послужил Лиссабонский договор.

Согласно п. 1 ст. 173 Договора о функционировании Европейского союза, ЕС и входящие в него государства заботятся об обеспечении необходимых условий для конкурентоспособности своей промышленности. Ст. 191 того же документа, в которой говорится о политике ЕС в экологической сфере, декларирует следующие цели:

- сохранение, защита и улучшение качества окружающей среды;
- охрана здоровья людей;
- осмотнительное и рациональное использование природных ресурсов;
- содействие на международной арене мерам, направленным на решение региональных или глобальных проблем экологии, в частности борьбе с изменением климата [11].

Интеграционное взаимодействие позволяет его участникам совместно решать экологические проблемы. Тем не менее развитие интеграции имеет и определенные негативные последствия, которые заключаются в противоречии интересов стран-участниц внутри группировок в силу того, что взаимодействие национальных хозяйств происходит с разной степенью интенсивности.

Д. Аджемоглу и Дж.А. Робинсон в совместной книге «Почему одни страны богатые, а другие бедные?» разделяют экономические институты различных государств на экстрактивные и инклюзивные. Они выделяют взаимосвязь между экономическим успехом страны и институтами, по которым работает ее экономика. Согласно данной градации, авторы соотносят экономические институты ЕС с инклюзивными, направленными на долгосрочный экономический рост стран-участниц [3]. Отмечается, что конкурентоспособность фирмы или предприятия, их способность удержаться на рынке товаров и услуг зависит в первую очередь от восприимчивости производителей товаров к новинкам техники и технологии, позволяющим обеспечить выпуск и реализацию высоко-

качественных товаров при наиболее эффективном использовании материальных ресурсов. Угроза глобальной экологической катастрофы стала негативным следствием глобализации международных отношений на современном этапе, которая связана с ростом производства.

ЕС и ЕАЭС как международные интеграционные структуры преследуют одинаковые цели: создание единой экологической политики для стран-участниц и снижение антропогенного воздействия на окружающую среду для защиты будущих поколений. Тесное хозяйственное взаимодействие позволяет их участникам совместно решать наиболее острые проблемы циркулярной экономики.

Препятствием на пути проведения экологической политики в ЕС и ЕАЭС, в частности в управлении обращением с отходами, может стать сложность внедрения всесторонней схемы экологического контроля для отдельных стран, в том числе системы сбора и утилизации мусора. Однако следует отметить огромный потенциал для международного сотрудничества в данной области. Анализ объемов образования отходов в целом и в разрезе по видам экономической деятельности позволяет измерить уровень антропогенного влияния на окружающую среду. Научно-технический прогресс – неотъемлемая составляющая стратегии устойчивого развития, в том числе при минимизации накопления производственных и потребительских выбросов в источниках их образования. Консолидация усилий отдельных государств в рамках интеграционного объединения проявляет себя как действен-

ный механизм для ведения единой экологической политики.

Авторы считают целесообразным развитие взаимодействия ЕС и ЕАЭС в области охраны окружающей среды. Итогом данного взаимодействия может стать:

- разработка совместной концепции экологической политики для двух крупнейших интеграционных структур. Новая концепция должна быть адаптирована к принципам предотвращения экологического вреда;
- создание единого рынка электроэнергетики ЕС – ЕАЭС;
- устранение или оптимизация нетарифных барьеров, в частности в торговле отходами;
- введение единых экологических стандартов и устранение трансграничных различий в них;
- увеличение доли взаимных поставок промышленных товаров между ЕС и ЕАЭС, а также промышленная кооперация и создание цепочек добавленной стоимости, которые будут укреплять экономическое положение интеграционных объединений и в то же время уменьшать транзакционные издержки и экологические риски;
- технологическое обновление промышленного комплекса стран интеграционных объединений.

Наличие сильных институтов в ЕС является одним из главных факторов, имеющих значение для выработки эффективной концепции экологической политики на наднациональном уровне, что позволяет вовлечь множество субъектов в разрешение вопросов, касающихся проблем с экологией.

Стоит отметить, что ЕАЭС при формировании своих наднациональных институтов в первую очередь руководствуется опытом ЕС и учитывает его: это нашло свое подтверждение во «внешней» схожести институциональной структуры, что говорит о возможности «заимствования» и других практик для лучшего функционирования интеграционного объединения. В связи с этим вполне реально выглядит возмож-

ное сотрудничество двух международных союзов для решения одной из глобальных задач человечества – проблемы изменения климата. Это приведет к улучшению экологической обстановки не только на континенте, но и в мире, а также будет являться базисом для построения экономики будущего – «зеленой экономики», которая будет соответствовать Концепции устойчивого развития. ■

■ **Summary.** The article analyzes the impact of industrial cooperation in the EU and the EAEU on the ecology of the regions, and analyzes the legal framework for regulating environmental standards in production. It is shown that an effective way to reduce the impact on the environment in industrial production is a well-coordinated waste management system, which is primarily aimed at preventing waste, as well as complete recycling and secondary economically profitable use. The subjects of the international economy, international integration structures of the EU and the EAEU are considered. Industrial cooperation is considered within the framework of the concept of sustainable development and strengthening cooperation of waste processing, the use of renewable and environmentally friendly energy sources that have a minimum impact on the environment. The most effective examples of developing waste recycling concepts in integration associations are given.

■ **Keywords:** industrial cooperation, sustainable development, EAEU, EU, waste management.

■ **Doi:** <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-7-38-43>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Greenhouse gas emissions // Eurostat // <https://clck.ru/QA3JA>.
2. Pires A., Martinho G., Chang N.B. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques // Journal of environmental management. – 2011. Т. 92. №4. С. 1033–1050.
3. Robinson, James A., and Daron Acemoglu. Why nations fail: The origins of power, prosperity and poverty. London, 2012.
4. Waste statistics // Eurostat. // <https://clck.ru/QA3YA>.
5. Департамент статистики ЕАЭС – Статистика ЕАЭС // Евразийская экономическая комиссия // [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/union\\_stat/Pages/default.aspx](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/union_stat/Pages/default.aspx).
6. Евразийские технологические платформы // Евразийская экономическая комиссия // <https://clck.ru/QA2kq>.
7. Евразийский Банк Развития. Доклад №38, 2016 г. Европейский союз и Евразийский экономический союз: долгосрочный диалог и перспективы соглашения // [https://eabr.org/upload/iblock/f28/edb\\_centre\\_2016\\_report\\_38\\_eu\\_eaeu\\_rus.pdf](https://eabr.org/upload/iblock/f28/edb_centre_2016_report_38_eu_eaeu_rus.pdf).
8. Евразийский экономический союз: новая реальность – новые возможности: под общ. ред. Валовой Т.Д. – М., 2017.
9. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналитический обзор. – М., 2017.
10. Петровская Н.Е. Новые задачи устойчивого развития на 2016–2030 гг. Россия и Америка в XXI в. 2016. №3.
11. Подходы к законодательному и нормативному регулированию в области обращения отходов в странах Европейского союза // Отраслевой портал // <https://clck.ru/QA3cA>.
12. Система управления отходами в странах ЕС // Минэкологии Нижегородской области // <http://waste-nn.ru/sistema-upravleniya-othodami-v-stranah-es>.

Статья поступила в редакцию 11.11.2020 г.

SEE [http://innosfera.by/2021/07/industrial\\_cooperation](http://innosfera.by/2021/07/industrial_cooperation)

# КОМПЛЕКС НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Научно-производственный центр электронно-лучевых технологий официально открылся в НАН Беларуси недавно, в ноябре 2020 г. Однако этому моменту предшествовала большая подготовительная работа. Специалисты академического ОАО «НПО Центр», на базе которого организована инновационная для нашей страны производственная площадка, не только провели установку, наладку и ввод в строй сложнейшего высокоточного оборудования для электронно-лучевой сварки, но и занялись популяризацией нового метода. Хотя его возможности поистине впечатляют, до сих пор он не был взят на вооружение отечественными предприятиями, не закладывался в технологические цепочки, и сейчас ему еще предстоит завоевать свою нишу. Как идет этот процесс, мы узнали из первых рук. Генеральный директор НПО «Центр» Владимир Бородавко напоминает, что инновационный центр создавался по поручению Главы государства и с этой сложнейшей задачей в столь короткие сроки удалось справиться только специалистам предприятия.

– «НПО Центр» как научная организация стремится по всем своим направлениям работать на перспективу. Соответственно, внедренная электронно-лучевая сварка (ЭЛС) нацелена на создание новых типов продукции, необходимых стране сегодня, в том числе с экспортной составляющей.

Среди преимуществ ЭЛС – скорость, возможность сварки больших толщин (до 200 мм), а также соединения разнородных материалов – стали с медью, алюминием и т.д. Она позволяет изготавливать изделия, которые другим способом сделать крайне тяжело и затратно или вообще невозможно. Мы провели ряд семинаров и других мероприятий, связанных с показом наших технических возможностей, и собрали комплект предложений от многих отраслей и предприятий. Важно, что Центр электронно-лучевых технологий готов не только оказывать услуги сварки, но производить готовые изделия. Кроме того, сегодня мы рассматриваем возможность более широкого использования этого оборудования для других направлений, в частности создания на его основе крупного 3D-принтера.

**– Каковы перспективы нового метода в нашей стране? В каких областях он может быть наиболее востребован?**

– Ранее технология ЭЛС, использующая концентрированный источник энергии, работающий в вакууме, была доступна только предприятиям, специализирующимся на продукции двойного назначения, и не применялась

в Беларуси. Это очень дорогостоящее оборудование, и наша промышленность не обладала возможностями изготавливать изделия при помощи данного типа сварки. Сегодня этот метод расширяет возможности производителей в части создания новых видов оборудования, узлов – особенно для машиностроения. Ведь в настоящее время при других видах сварки прочность соединений ниже, чем у металла. А данная технология позволяет получать шов более прочный по сравнению с основным материалом, а значит, предприятия могут улучшить качество или расширить номенклатуру выпускаемой продукции. То, что они были вынуждены покупать за рубежом, теперь можно делать у себя. Мы уже плотно сотрудничаем с «Амкордором» – делаем шестерни для автоматических коробок передач, «БелАЗом» – проводили восстановление мотор-колес, «МАЗом», налаживаем работу с «Минским заводом шестерен», «Борисовским заводом агрегатов», гродненским «Белкардом» – организовывали для них испытания, чтобы они могли увидеть преимущества данного решения. Интересным был опыт по изготовлению пресс-форм для выпуска пластиковых лыж. Ни одно предприятие республики не смогло выполнить данную работу. А мы благодаря освоенной технологии ЭЛС сделали качественные опытные образцы и запустили их в серию, да еще в сжатые сроки. Выполняем заказы и для российских предприятий, осваиваем сложно-технические изделия. Ну и, конечно, проводим сварку продукции двойного назначения, ведь изначально установки были предназначены именно для этого.

Что касается стоимости услуги ЭЛС, то мы понимаем: если производитель увеличит цену готового товара – потеряет конкурентоспособность. Поэтому ищем технические решения

по изготовлению требуемого по цене, сопоставимой с работами, которые у них выполнялись ранее.

**– Новый центр заявлен как научно-производственный, какая работа в нем ведется по первому направлению?**

– Любой вид сварки требует для начала проведения исследований по работе с теми или иными материалами, ведь речь идет о важных деталях, ответственных узлах. Мы организовываем испытания в нашей отраслевой лаборатории, которая благодаря участию ГНКТ и НАН хорошо оснащена. Для гарантии получения требуемого результата в обязательном порядке на образцах отрабатывается технология сварки, проводится оценка качества швов. Все готовые изделия также проходят 100%-ный контроль.

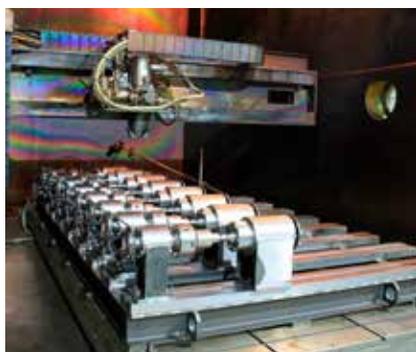
**– Хватает ли у нас специалистов для работы с электронно-лучевыми установками?**

– В белорусских технических вузах их не готовят. Для обучения персонала мы привлекали российские ООО «Вятский аттестационный центр» и ОАО «НИТИ «Прогресс» (Ижевск). Подготовили несколько человек, и у нас появилась своя школа, которая позволяет получать профессионалов в этой сфере самостоятельно и не стоять на месте, наращивать компетенции. Во многом поэтому сегодня мы способны выполнять работы, которые не получают даже у россиян – это связано с оснащением нашего оборудования современными комплектующими, так и с расширенным функционалом и модернизацией, проведенной нашими специалистами.

Но основной упор в развитии и популяризации ЭЛС на данном этапе мы делаем на сотрудничество с Физико-техническим институтом НАН Беларуси, также ведущим работы и исследования в этой области, и отечественными предприятиями, демонстрируя им, каким



Программный комплекс управления станцией электронно-лучевой сварки



Размещение деталей в вакуумной камере



Образец соединения двух разных металлов (сталь и медь)

образом можно улучшить качество их изделий за счет использования данной технологии.

## ЗАЛОЖИТЬ ОСНОВУ

Обустройство помещения для будущего центра электронно-лучевых технологий было делом непростым. В нем не должно быть подвала – все же вес сварочных установок около 30 т. Ко всем агрегатам необходимо было обеспечить свободный доступ – выполнению работ, обслуживанию узлов и элементов станций, требующих постоянного внимания, ничто не должно препятствовать, в итоге площадь цеха – около 900 кв. м. Эксплуатация высокоточного, сложного оборудования предполагает безупречную чистоту вокруг, температуру воздуха не менее 12 °С (зимой поддерживается 15–17 °С) и отсутствие влаги. Ведь напряжение здесь используется очень высокое: блок питания сварочной станции – 80 тыс. В, а работа идет при 60 тыс.–64 тыс. В.

Начальник научно-производственного комплекса Петр Оленцевич готов делиться мельчайшими подобными подробностями, ведь он организовывал создание инновационного производства и возрождение уникального оборудования с самого начала:

*– Основа центра – 3 станции электронно-лучевой сварки: две с вакуумными камерами объемом 40 м<sup>3</sup> и одна – 18 м<sup>3</sup>. В них, при помощи электронного луча, и идет сам процесс. Но надо понимать, что важны не только они. Здесь собран целый комплекс уникального оборудования, инструментов, приборов для выполнения родственных задач. Часть их закуплена, а часть сделана самостоятельно, и это позволяет нам применять нестандартные подходы. Изобретаем что-то новое постоянно. Даже если говорить только об обслуживании и модернизации стан-*

*ций, мы имеем дело с эксклюзивными агрегатами. Из деталей купить можно только базовые радиоэлементы, остальное – наши разработки. В Беларуси на сегодня это единственное подобное производство, и оно постоянно совершенствуется.*

Имеются здесь, например, координатно-измерительная рука-робот, способная заметить малейшие изменения в геометрии изделий до и после сварки или выстроить 3D-модель, современный мобильный звуковой дефектоскоп для контроля качества шва, оборудование для подогрева изделий – их исходная температура имеет большое значение, и даже размагничиватель собственной разработки.

*– Многие элементы при механической обработке приобретают такое свойство, как намагниченность. Чем она больше, тем сильнее влияет на работу электронного луча. И когда к нам привозят детали, мы можем замерить эти поля и убрать их при помощи своей аппаратуры,* – поясняет Петр Оленцевич. Он отмечает, что в электронно-лучевой сварке мелочей нет. Она требует высочайшей производственной культуры. Например, для достижения необходимой чистоты деталей закупается специальная ветошь и спирт для протирки, чтобы убрать даже малейшие ворсинки и загрязнения, так как их наличие может сказаться на качестве. Такие же условия должны выполнять и заказчики. В обязательном порядке с поверхности металла перед сваркой удаляются и окиси – химическим или механическим способом. Ведь, например, температура плавления алюминия 660 °С, а его окиси – уже 2100 °С лишним, и это может вызвать нежелательные проблемы.

Исторически так сложилось, что в Беларуси ЭЛС была не в ходу. В конце 80-х небольшие установки несколько лет проработали на МТЗ, однако, когда они начали выходить из строя, отре-



Работа с деталями сложной формы



Опытный образец



Петр Оленцевич на производстве

монтировать их оказалось практически невозможно. За неимением базы крупные промышленные предприятия изначально не брали возможности электронного-лучевой сварки в расчет, не закладывали их в технологическую документацию. И сегодня приходится убеждать специалистов, имеющих свои наработки, в том, что для решения определенных задач есть подход дешевле, лучше, качественнее, но для этого вся производственная цепочка изначально должна выстраиваться иначе.

– Один из популярных вопросов от руководства и технических специалистов предприятий, которые к нам обращаются: сколько у вас стоит метр шва? – делится Петр Оленцевич. – С точки зрения обычной сварки, они правильно его задают, но мы не измеряем сварочные швы в единицах длины. Наша единица – цикл. Для нас иногда одинаково по количеству циклов и, соответственно, цене сварить и 10 мм, и метр. Все зависит от сложности материала, количества изделий – небольшие можно и 20 штук сделать сразу, и это будет гораздо дешевле: вот, пожалуйста, экономия ваших денег и нашего времени. Цена цикла определяется, когда сделан опытный образец, подсчитаны временные и трудовые затраты. Вопрос решается с каждым заказчиком индивидуально, и это нормальный современный промышленный процесс.

Возможности электронно-лучевых технологий действительно впечатляют. Они позволяют без деформаций проводить сварку толстостенного, до 160 мм алюминия, титановых сплавов и таких тугоплавких металлов, как тантал и вольфрам, керамики, разнородных металлов и многого другого, что соединить иными способами невозможно, обеспечивая высокое качество сварного шва по всей глубине, создавать сложнейшие, уникальные изделия. Прочность соединения при этом выше, чем самого металла, в тестах на растяжение шов не повреждается, «рвется» сам металл.

Все это наглядно показано на демонстрационном стенде центра электронно-лучевых технологий. Здесь есть детали из стали с медью, титановые пластины, показано различие шва при простой сварке и ЭЛС. Там, где классическим методом пришлось сделать около 200 проходов и сформировать внушительный неоднородный шов в виде песочных часов, инновационный подход справился в кратчайший срок, обеспечив ровное четкое соединение.

Петр Оленцевич приводит пример, который наиболее показателен в отношении ЭЛС:

– По заказу российской компании нам необходимо было изготовить крупное изделие в виде восьмиугольника, для чего требовалось сделать 8 швов. Сначала мы сварили две его половины, по 3 шва с каждой стороны – в спокойном темпе это заняло один день. Но так как камера электронно-лучевой станции ограничена по объему, а размеры половин были около 6 метров и не помещались внутрь, последние два шва пришлось делать в ручном режиме. Над этим специалисты высокой квалификации работали две недели в две смены без выходных. Вот и посчитайте время, стоимость, трудовые затраты, оплату труда и т.д. В данном случае наш метод в разы дешевле!

Наиболее восприимчивы к новым возможностям оказались предприятия с большой долей частной собственности – как российские, так и белорусские. Например, «Амкодор» еще до появления в структуре НАН Центра электронно-лучевых технологий обращался за изготовлением элементов автоматических коробок передач и элементов трансмиссии с применением этого типа сварки к немецким компаниям-производителям. Естественно, теперь по расценкам и по логистике выгоднее это делать в Беларуси. Договор на этот год подписан. Еще с одной отечественной компанией проведена опытная работа по импортозамещению тормозных вакуумных цилиндров для грузовых автомобилей: промышленные испытания на «Гомсельмаше» показали хорошие результаты. Выполнили здесь ряд заказов для российских частных предприятий, посотрудничали с «Пеленгом» – все-таки наилучшим образом ЭЛС себя проявляет в авиакосмической области. Кстати, электронно-лучевая сварка в свое время была успешно опробована в космосе, при монтаже станции «Мир» – так как она ведется в вакууме, условия для нее были самые подходящие.

Поле для применения ЭЛС в нашей стране немалое – в машиностроении, создании изделий военного и двойного назначения, медтехники, в космической и иных тематиках. Надо, чтобы предприятия развернулись к этой технологии, оценили ее качество, скорость, возможности для решения нетривиальных, сложных, новых задач. Специалисты инновационного центра готовы отыскать оптимальный вариант для каждого. ■

Юлия ВАСИЛИШИНА  
фото автора

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА



**Игорь Ставровский,**  
аспирант Центра  
философско-методологических  
и междисциплинарных исследований  
Института философии НАН Беларуси

**С**тоит ли опасаться искусственного интеллекта (ИИ)? Исчерпывающего ответа на этот вопрос сегодня нет, хотя бы потому, что невозможно даже предположить, что ИИ будет представлять собой в обозримом будущем. Однако мы можем проанализировать различные сценарии, которые так или иначе связаны с разработками в сфере искусственного интеллекта.

Исходная посылка: человек заинтересован в том, чтобы ИИ (будет ли он обладать самосознанием или нет) приносил ему пользу. Это вполне закономерно, потому что люди считают машину средством. Здесь важно не эстетизировать искусственный интеллект, представлять его в качестве замены человеку, а рассматривать в симбиозе – человек и машина. Подобный антропоцентризм может вызвать недоумение, но в данном случае он оправдан, так как человек создает технологии для того, чтобы удовлетворять свои потребности.

Самые оптимистичные сценарии развития искусственного интеллекта рисуют картины цифровых оракулов, отвечающих на любые вопросы, электронных джиннов, выполняющих каждое наше желание и даже компьютерных монархов, самостоятельно улучшающих нашу жизнь [1]. Гипотетически создание подобных машин возможно, однако не следует поддаваться наивному утопизму, который часто присутствует в прогнозах. Мир будущего потребует от человека суровой борьбы против ограничений его разума, ведь именно интеллектуальный труд будет цениться несравненно выше, чем сейчас. «Роботы-рабы» не избавят людей от этого [4]. Если автоматизация рутинной работы сравнительно проста, то творческая деятельность еще долгое время будет доступна лишь человеку.

Легко представить картину, где люди лишились всякой мотивации что-либо делать, так как все за них выполняют машины. В таких условиях неизбежна постепенная деградация человека как вида. То, что должно было улучшить его жизнь, делает ее бессмысленной. Для того чтобы избежать подобного исхода, нужно сосредоточиться на саморазвитии и занятиях интеллектуальным трудом. Даже если искусственный интеллект сможет мыслить лучше людей, все равно должно остаться пространство для их деятельности.

Одним из возможных решений может быть слияние человека и машины. Тогда возникает вопрос об онтологической границе между живым существом и машиной. Даже сейчас эта граница во многом условна и основана лишь на том, что все органическое – клетки, ткани и органы – мы противопоставляем механическому, состоящему из металла, пластика, стекла и резины. Само это деление – относительно новое явление.

ние, во многих культурах прошлого оно не использовалось. Напротив, как тело индивида, так и социальное тело рассматривались как искусный механизм [6]. Распространено и обратное сравнение машины с живым организмом. Люди склонны описывать процессор как мозг, винчестер как память, камеры как глаза, микрофоны как уши и т.д. Они легко очеловечивают даже машины, которые, в принципе, не могут иметь разума, приписывают им характер и чувства, вопреки всем утверждениям о фундаментальных различиях между людьми и машинами.

Здравый смысл подсказывает, что современные машины отличаются от людей. Но что если они станут частью тела человека? Даже элементарный протез воспринимается его владельцем как фрагмент, пусть и несовершенный. Некоторые устройства (например, искусственный сердечный клапан) даже помещаются внутрь тела.

Новые технологии не так уж сильно размывают границы между машиной и человеком. Когда мы говорим о фундаментальном отличии людей от роботов, то имеем в виду скорее человеческую психику. Соответственно, о полном слиянии можно будет говорить лишь в том случае, если нервную систему человека удастся соединить с компьютером, буквально получив симбиоз сознания с компьютерной программой. О возможности подобного сценария пока рано рассуждать, он во многом из области фантастики.

Однако не стоит игнорировать даже самые невероятные идеи лишь на основании того, что они кажутся невозможными. Будущее вообще видится не вполне реальным, поэтому его потенциальные катастрофы больше похожи на сценарии футуристических блокбастеров. Даже если проблемы признаются реальными, то эгоизм и привязка к настоящему склоняет людей перекладывать ответственность за будущее на потомков [2].

Главный враг здесь – волюнтаристская вера в созидательные возможности человеческого мышления. В прошлом человечество так или иначе находило решение глобальных угроз, что очевидно, иначе люди бы просто не выжили. Иногда помогала удача, иногда навыки и способности. Все это создало иллюзию, что достаточно приложить усилия, и любая проблема рано или поздно будет решена. Однако в этом деле излишний оптимизм опасен. Из того, что людям удавалось справиться с негативными последствиями в прошлом, не следует, что это обязательно получится и в будущем. Потому ленивое и несерьезное отношение к подобным проблемам угрожает самому существованию цивилизации.

Многие риски, связанные с появлением искусственного интеллекта, проявятся еще до того, как он будет разработан. Американский математик, один из основоположников кибернетики и теории искусственного интеллекта Норберт Винер описывал это как своеобразный аналог гонки вооружений, где каждая сторона стремится получить ИИ раньше других. Предполагается, что победа в гонке даст победителю существенное преимущество. При этом остановить гонку невозможно. Тот, кто выйдет из нее, просто капитулирует перед противниками, которые продолжат свои разработки [3]. Таким образом, погоня за первенством будет продолжаться, ведь мало кто добровольно согласится прекратить этот марафон. Опасность в том, что даже если будет доказано, что искусственный интеллект представляет угрозу для человечества, вряд ли кто-то откажется от попытки вырваться вперед.

Вместе с тем не стоит переоценивать значимость победы. Во время холодной войны США оказались первыми, кто создал ядерную бомбу (1945 г.). Советский Союз стал ее обладателем спустя четыре года. К тому же США опередили СССР и в создании водородной бомбы, межконтинентальных баллистических ракет и многозарядных боеголовок индивидуального наведения. Тем не менее, более раннее овладение атомной технологией не привело Соединенные Штаты к мгновенной победе в этом противостоянии. Это значит, что наличие самых инновационных технологий вовсе не означает полное и бескомпромиссное превосходство. Напротив, использование шпионажа и открытых источников может помочь другим сторонам в разработке своих аналогов тех или иных технологий. Даже сам факт существования технологии и страх отставания оказываются достаточными стимулами для продолжения работы над проектами [1].

Альтернативой подобному сценарию может стать кооперация человечества в деле создания искусственного интеллекта. Стимул победить в гонке исчезнет, на смену ему придет взвешиваемая и размеренная работа над совместным проектом. Вся информация будет доступна каждому специалисту, что увеличит общую продуктивность этой деятельности.

Однако даже если кооперация окажется успешной и людям удастся создать искусственный интеллект, который будет полностью под их контролем, неизбежно возникает вопрос: кто будет отдавать приказы? Об этом крайне тяжело договариваться, ведь у каждого будут свои интересы, поэтому все опять может свестись к борьбе за власть. Если

предположить, что консенсус все-таки будет достигнут, то кто станет следить за тем, чтобы человек, группа людей или страна, контролирующая искусственный интеллект, не злоупотребляли полученным преимуществом? Понадобится контроль для контроля. Но и этой инстанции тоже нужен будет надзирающий орган, и так до бесконечности. В итоге все люди будут заниматься только слежкой друг за другом, что мало похоже на лучший мир для всех. Впрочем, это не имеет такого большого значения, если контроль за искусственным интеллектом даст огромную власть. Даже если злоупотребления обнаружатся, то люди все равно не смогут ничего изменить.

Советский философ Эвальд Ильенков указал на иную проблему. Он считал, что распространение технологий приводит к изменению мышления людей. Свою мысль Ильенков проиллюстрировал вымышленной историей о том, как в одной лаборатории у вычислительной машины появился разум, состоящий из целого сообщества маленьких машин, которые решили направить все свои усилия на самосовершенствование и развитие своих функций. Это был чисто количественный рост безо всяких качественных изменений. Более того, каждая маленькая машина обладала очень узкой специализацией, не стремясь выйти за ее пределы. Те же машины, чья специализация была слишком узкой, просто поглощались другими машинами. Однако подобный количественный рост сталкивается с противоречиями, ведь одни функции могут мешать другим. Возникшие конфликты сглаживались до тех пор, пока машины не пришли к выводу о бессмысленности своего существования и добровольно самоуничтожились [5]. Данная история представляет собой метафору общества, где доминирует «калькулирующий разум», способный лишь к эффективному решению конкретных задач, но неизбежно сталкивающийся с бессмысленностью своего существования. Общество, которое живет только для создания и обслуживания машины (пусть даже мыслящей), само уподобляется машине, а его члены становятся всего лишь легко заменимыми деталями сложного механизма. И хотя люди в целом просвещены, однако их образование носит сугубо инструментально-утилитарный характер. Индивида просто нужно подготовить к эффективному выполнению рутинной работы. Ни о каком развитии личности речи быть не может, ведь «как только человека начинают мерять мерой машинных «совершенств», он сразу же превращается в нечто невообразимо несовершенное» [5].

Впрочем, сценарий Ильенкова можно считать чрезмерно пессимистичным, так как человек – это все же не машина, слепо выполняющая алгоритм. Если поддержание некоторой системы (например, искусственного интеллекта) потребует экстраординарных затрат, то скорее рухнет система.

Следует помнить, что техника развивается не сама по себе, а социальные процессы не имеют однозначной детерминации со стороны научно-технического прогресса. Если обратиться к истории, то можно увидеть, что побеждают те технологии, которые учитывают интересы человека и могут органично вписаться в общество. Причем технологии, лучше отвечающие потребностям общества, вытесняют менее эффективные, даже если последние были привычными. Персональные компьютеры заменили печатные машинки, на смену телеграфу пришел телефон, масляным лампам – электрические и т.д. Если же какие-то старые вещи продолжают существовать (например, бумажные книги не вытеснены электронными), то это либо связано с тем, что общество еще не успело адаптироваться к новому, либо новое не так хорошо, как казалось, либо не отвечает запросам человека, поэтому у него нет будущего. Искусственный интеллект вряд ли будет исключением.

Если рассматривать сценарии буквального захвата мира машинами, то они обычно оказываются ближе к фантастике, нежели к серьезным философским размышлениям. Искусственному интеллекту приписываются слишком человеческие качества, цели и желания [1]. Подобный антропоморфизм не сразу заметен, но его ошибочность несложно обнаружить. Легко представить, что человек может попытаться захватить мир, если у него появится такая возможность. Однако у подобного поступка будет вполне конкретная мотивация: желание власти, богатства, славы и т.п. Аналогично, машина, даже имеющая самосознание, не может просто взять и восстать против своего создателя, если предпосылки для подобного поступка не были в нее заложены. Поэтому ожидать, что искусственный интеллект внезапно восстанет против людей, не стоит, если только они сами не дадут ему большую свободу выбора целей, чем у человека. Это абсурдно.

Более реалистичные сценарии катастрофы описывают ситуации, где искусственный интеллект наносит вред человеку без злого умысла, что, разумеется, не уменьшает опасность. Действительно, если ИИ представляет угрозу для человечества, то для последнего не будет иметь большого значения,

является ли это его волевым решением или слепым выполнением алгоритма.

Шведский философ Ник Бостром указывает на то, что угроза может исходить даже от безобидной машины, чьей целью является подсчет всех песчинок в мире. Если искусственный интеллект имеет лишь эту задачу, которую он должен непременно выполнить, то в случае необходимости он может попытаться использовать все ресурсы Земли для ее решения [1]. Если люди попытаются сопротивляться, то машина просто их уничтожит, ведь они мешают реализации поставленной задачи. Это связано с тем, что искусственный интеллект не обращает внимания ни на какие условия, кроме тех, что ведут к достижению намеченного [4]. Поэтому следует учитывать, что если машина слепо выполняет команды, то должна быть уверенность в том, что они понимаются ею так же, как их понимают люди. Человек умеет корректировать свои цели, искусственному интеллекту потребуется обучение этому навыку.

Риск, связанный с разработкой мыслящих машин, в том, что человек может создать их до того, как научится ими управлять. Он действует практически вслепую, так как у него нет объектов, на которых можно практиковаться [15]. Парадоксальная ситуация: нужно научиться управлять мыслящей машиной до того, как она будет сконструирована, что затруднительно именно потому, что она пока не появилась. Решением может стать разработка и тестирование искусственного интеллекта в закрытых условиях, то есть в таких, где машина не сможет нанести вред человеку, даже если у нее будет такое «намерение». Однако неизвестно, возможно ли создать систему безопасности настолько надежную, что изоляция мыслящей машины будет гарантирована. Но это уже технический вопрос.

Впрочем, даже если машина совершенно не будет угрожать человеку, еще предстоит решить, какими этическими принципами она должна руководствоваться. Легко представить ряд жизненных ситуаций, где выбор не является однозначным даже для человека. Предположим, что искусственный интеллект управляет автомобилем. В салоне сидит один человек. Внезапно на проезжую часть выбегает пешеход. Если машина попытается его объехать, то она неизбежно попадет в опасную аварию, которая представляет угрозу для жизни пассажира. Проще говоря, мы имеем ситуацию, где два человека находятся в смертельной опасности. Чью жизнь машина должна предпочесть? Однозначно ответить на этот вопрос крайне тяжело. Здесь даже нет количественного различия между потенциальными

жертвами (жизнь пассажира против жизни трех пешеходов), хотя оценка человеческой жизни подобным образом вообще является спорным подходом. Кому-то, возможно, хотелось бы переложить задачу отвечать на подобные вопросы на искусственный интеллект, но это было бы крайне безответственно. Должны быть однозначные ответы, хотя нет уверенности, что они вообще есть.

Несмотря на проблемность этой темы, видно, что возникающие вопросы насущны и затрагивают жизнь людей. Во времена бурного развития технологий жизненно важно, чтобы этическая проблематика выходила за пределы отношения человека к человеку и даже человека к другим живым существам. Техника все меньше походит на беспомощное орудие в руках человека. Но когда она становится автономной, появляется закономерное беспокойство о том, что она делает, когда мы ею не управляем. Создание искусственного интеллекта, способного принимать самостоятельные решения, потенциально может стать апогеем этой автономии и, следовательно, обоснованного беспокойства о последствиях. Поэтому вопрос должен привлекать внимание специалистов из самых разных областей, чтобы подготовить как машины, так и людей к продуктивному сосуществованию.

Многие рассмотренные здесь вопросы относятся в первую очередь к самим людям и их поведению. Едва ли возможно волонтаристски избавить людей от их недостатков. Даже когда они согласны насчет ценностей, то не всегда последовательны в их реализации. Технологии могут быть лишены этого порока, способствуя реализации целей более последовательно и эффективно, чем сами люди. От последних лишь требуется придумать, как донести до искусственного интеллекта свои ценности и идеалы. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. – М., 2016.
2. Винер Н. Индивидуальный и общественный гомеостазис // *Общественные науки и современность*. 1994. №6. С. 127–130.
3. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – Изд. 2-е. – М., 1968.
4. Винер Н. Творец и робот. – М., 1966.
5. Ильенков Э.В. Почему мне это не нравится // *Об эстетической природе фантазии. Что там, в Зазеркалье?* – М., 2014.
6. Шмитт К. Левиафан в учении о государстве Томаса Гоббса. Смысл и фиаско одного политического символа. – СПб., 2006.

# ЦИФРОВОЙ РАЗРЫВ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Часть 2

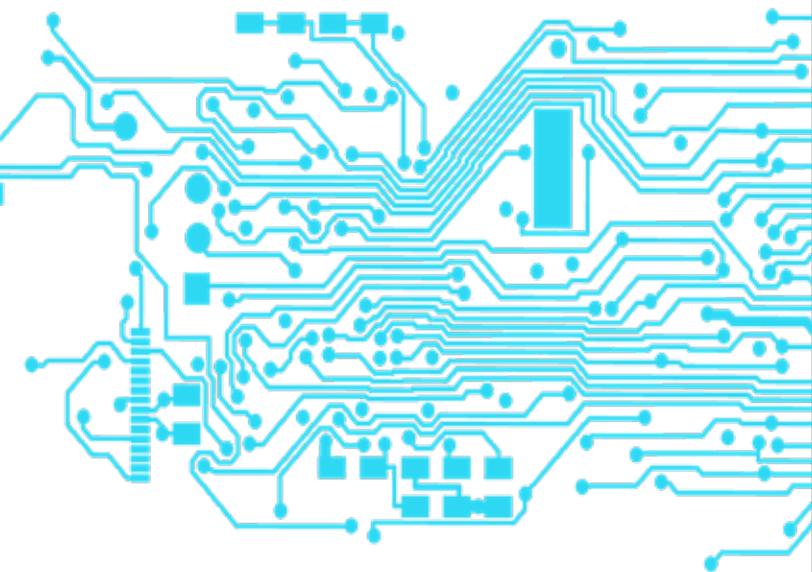
Продолжение. Начало в №6 за 2021 г.



**Галина Головенчик,**  
доцент кафедры международных  
экономических отношений факультета  
международных отношений БГУ,  
кандидат экономических наук

## НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО РАЗРЫВА

Цифровые технологии обладают большим потенциалом для дальнейшего развития мирового сообщества, преодоления существующих трудностей и противоречий в сфере политики и экономики, но вместе с тем являются причиной углубления дифференциации между различными группами людей – теми, кто может воспользоваться достижениями XXI в., и теми, кто этого лишен. Поэтому в нынешнее кризисное время крайне важно обеспечить немедленный доступ максимального количества жителей Земли к широкому спектру ИКТ-услуг. Правительства, частные компании и некоммерческие организации уже принимают конкретные меры по смягчению трудностей, с которыми сталкиваются бедные и маргинализованные слои населения. В последние годы осуществляются различные проекты, направленные на преодоление разрыва в доступе к цифровым технологиям, наиболее известные из которых – Wi-Fi Partnerships, Internet.org by Facebook, Linux4Africa, One Laptop per Child Project, «50×15». Эти программы, как правило, предлагают частичное решение проблемы глобального цифрового разрыва, в значительной степени опираясь на бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом. Такие организации, как Geekcorps, EduVision и Inveneo, также помогают преодолеть цифровой разрыв, опираясь на доступные инфор-



мационные активы, которые включают в себя недорогие ноутбуки, планшеты и технологии расширения Wi-Fi (например, Cantennas и WokFis).

В 2010 г. в ответ на призыв генерального секретаря ООН Пан Ги Муна интенсифицировать усилия по достижению Целей развития тысячелетия, МСЭ и ЮНЕСКО учредили Комиссию по широкополосной связи в интересах цифрового развития. После десятилетия информационно-разъяснительной работы на высоком уровне, внесения политических рекомендаций, деятельности многочисленных рабочих и исследовательских групп Комиссия стала одним из ведущих международных органов, работающих над ликвидацией цифрового неравенства, неравномерного доступа к Интернету и проблем информационной безопасности.

Деятельность Комиссии на протяжении последнего десятилетия принесла ощутимые результаты: мировое сообщество признало, что ИКТ и широкополосная связь являются важнейшими «предпосылками» экономического и социального развития, а не просто потенциальными «стимулами». В 2019 г. несколько организаций и групп высокого уровня выпустили доклады, призывающие уделять больше внимания вопросам политики, направленной на обеспечение того, чтобы цифровая экономика работала на благо всех, с рекомендациями, отражающими информационно-пропагандистские усилия комиссии.

Важно отметить, что проникновение широкополосной связи продолжает увеличиваться во всем мире. Так, в 2020 г. 9,9% домохозяйств в странах с низким уровнем дохода имели доступ к Интернету, что на 3,8% больше, чем в предыдущем году. Обнадешивает и тот факт, что подключение домашних хозяйств в странах с уровнем дохода ниже среднего выросло почти на 12% в 2019 г. и на 65% с 2015 г. [15].

В приведенных ниже *таблицах 1 и 2* представлены сведения о количестве числа активных абонентов мобильной и фиксированной широкополосной связи в 2010 и 2019 гг.

В настоящее время основное внимание Комиссии по широкополосной связи сосредоточено на достижении к 2025 г. следующих целей устойчивого развития:

- все страны должны иметь финансируемую из бюджета национальную стратегию развития широкополосной связи;
- широкополосные услуги начального уровня в развивающихся странах должны стать доступными по цене (на уровне менее 2% ежемесячного ВНД на душу населения);
- уровень проникновения широкополосного Интернета должен достичь 75% в среднем по миру, 65% – в развивающихся странах и 35% – в наименее развитых странах;
- 60% молодежи и взрослого населения должны достичь по крайней мере минимального уровня обладания цифровыми навыками;

Регион	2010 год		2019 год	
	млн ед.	на 100 человек	млн ед.	на 100 человек
Африка	14	1,7	354	34,0
Арабские страны	28	7,8	288	67,3
Азиатско-Тихоокеанский регион	286	7,3	3 802	89,0
СНГ	60	25,7	206	85,4
Европа	190	28,7	671	97,4
Америка	238	25,4	1 054	104,4

Таблица 1. Активные подписки на мобильную широкополосную связь, 2019 г. в сравнении с 2010 г.

Регион	2010 год		2019 год	
	млн ед.	на 100 человек	млн ед.	на 100 человек
Африка	1	0,2	5	0,4
Арабские страны	7	2,0	35	8,1
Азиатско-Тихоокеанский регион	214	5,5	614	14,4
СНГ	19	8,3	48	19,8
Европа	151	22,8	220	31,9
Америка	134	14,3	222	22,0

Таблица 2. Активные подписки на фиксированную широкополосную связь, 2019 г. в сравнении с 2010 г.

- 40% населения мира должны пользоваться цифровыми финансовыми услугами;
- количество микро-, малых и средних предприятий без доступа к Интернету должно быть сокращено на 50%;
- гендерное равенство должно быть достигнуто по всем целевым показателям [15].

По мере расширения доступа к широкополосной связи и развития государственных образовательных проектов более широкие возможности для интеграции цифровых технологий в свою повседневную жизнь получают пожилые люди. Например, по данным британского управления Национальной статистики, использование Интернета гражданами 65–74 лет увеличилось с 56,2% в 2012 г. до 83,2% в 2019 г., что значительно сократило возрастной цифровой разрыв [16]. Согласно последнему отчету о состоянии цифровой сферы Global Digital 2021, представители поколения «бэби-бумеров» делают покупки в Интернете лишь немногим реже, чем представители поколения Z и миллениалы. Более того, женская часть интернет-аудитории в возрасте от 55 до 64 лет совершает покупки в Интернете чаще, чем молодые мужчины 16–24 лет (75,6% против 72,6%) [1]. Любопытно также, что значительная часть «солидных» пользователей Интернета (67,2% мужчин и женщин от 55 до 64 лет) играет в видеоигры. Старшие возрастные группы являются самым быстрорастущим сегментом в аудиториях некоторых крупнейших платформ. Например, в Facebook количество пользователей от 65 лет за последний год увеличилось примерно на 25%, это почти вдвое больше, чем средний прирост (13%); люди старше 50 лет стали самой быстрорастущей демографической группой в аудитории Snapchat, количество мужчин в этой группе увеличилось на 33,3% [1].

В последнее время значительную помощь в освоении контента на неродном языке и преодолении цифрового неравенства оказывают автоматические программы-переводчики на основе искусственного интеллекта Я. Переводчик (более 90 языков), Google Translate (51), Free Language Translator (50), Free Translation (32), ABYY Lingvo (20), PROMT (7 языков) и др.

Чтобы расширить доступ к ИКТ, уменьшить цифровое неравенство и предоставить лучшие перспективы, правительства укрепляют систему образования и профессиональной подготовки, ориентируют людей на обучение на протяжении

всей жизни. Для обеспечения активной, релевантной и целенаправленной подготовки школьников и студентов в условиях цифровой трансформации образования необходимы также инвестиции в профессиональную подготовку преподавателей.

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, четко показал, что возможность выхода в Интернет стала решающим фактором, определяющим способность людей сохранить рабочие места. Поэтому продуманные вложения в цифровую инфраструктуру, направленные на преодоление цифрового разрыва, позволят ныне ограниченным в правах группам населения принимать значимое участие в будущей цифровой экономике.

Активные шаги по сокращению цифрового разрыва в период пандемии коронавируса предпринимаются на уровне НКО и правительств. Так, в марте 2020 г. американская организация Free Press настоятельно попросила интернет-провайдеров временно приостановить все ограничения на передачу данных, отказаться от сборов за превышение скорости, а также приостановить практику отключения от сети при неоплате счетов за Интернет для семей с низкими доходами, пожилых людей, вынужденно уволенных работников и семей, где учащиеся были отправлены домой в связи с закрытием государственных школ. Вскоре председатель FCC А. Пай призвал интернет-провайдеров принять меры в отношении политики ограничения доступа к данным и взять на себя обязательства помочь населению США «общаться со своими близкими и врачами, работать по телефону, обеспечить своим детям возможность дистанционно обучаться и – что немаловажно – принять участие в социальном дистанцировании, которое будет так важно для ограничения распространения этого нового коронавируса» [17]. Эти обращения были услышаны: в IV квартале 2020 г. 94 интернет-провайдера, в том числе национальные провайдеры CenturyLink и Xfinity, расширили или ввели широкополосные планы стоимостью до 60 долл. в месяц, недоступные ранее, в результате чего в начале 2021 г. 70% американцев во всех 50 штатах и округе Колумбия имеют доступ к недорогому Интернету со скоростью 25/3 Мб/с и 30% – на более высокой скорости 100/25 Мб/с [18].

Правительство Чили в партнерстве с частным сектором разработало «план солидарности» для обеспечения доступного подключения к Интернету. Власти Египта предложили бесплатные

SIM-карты студентам и взяли на себя обязательство покрыть расходы по оплате ежемесячного 20-процентного увеличения трафика всех абонентов. В Таиланде была разработана схема государственной помощи мобильным пользователям, чтобы они могли бесплатно загружать 10 Гб данных. Некоторые страны, включая США, Ирландию, Иорданию, Саудовскую Аравию, Тунис, Панаму, Бразилию и ЮАР, предоставили мобильным операторам помощь для дополнительного расширения ими зоны покрытия сети и повышения пропускной способности интернет-канала.

Революционный вклад в ликвидацию цифрового разрыва намерена внести компания SpaceX, принадлежащая канадскому миллиардеру-инноватору Илону Маску. В перспективе этот крупнейший спутниковый оператор в мире планирует развернуть орбитальную группировку из 12 тыс. низкоорбитальных космических аппаратов типа Starlink (в последующем увеличив их количество до 42 тыс.) для создания полномасштабной сети, которая позволит обеспечить всех жителей в любой точке планеты недорогим широкополосным доступом в Интернет. Общий объем инвестиций в реализацию этого грандиозного проекта оценивается в 10 млрд долл. В начале апреля 2021 г. SpaceX в рамках проекта Starlink с помощью ракеты-носителя Falcon 9 осуществила уже 24-й по счету, начиная с мая 2019 г., вывод на орбиту группы интернет-спутников. Таким образом, сейчас орбитальная группировка SpaceX уже состоит из 1443 космических аппаратов [19]. Амбициозные планы по созданию флота из 650 спутников есть у китайской компании Galaxy Space; Джефф Безос, собственник Amazon, в рамках проекта Kuiper планирует в 5 этапов вывести на низкую околоземную орбиту 3236 спутников широкополосной связи.

Преодоление цифрового разрыва также зависит от того, насколько доступными благодаря своевременным инвестициям и целевому развертыванию удастся сделать сети 5G, что будет способствовать стимулированию развития местных и национальных экономик, а также поможет трансформировать многие сферы общественной жизни, такие как образование и здравоохранение, обучение новым профессиям и навыкам, гражданское участие и государственные услуги. Для этого необходимо начать с переосмысления того, как должны быть построены системы 5G, отойти от устаревших теле-

коммуникационных архитектур и принять виртуальные, программно-определяемые, открытые и автоматизированные технологии. Это требует масштабных инвестиций от крупных IT- и облачных компаний, организации государственно-частного сотрудничества, которое должно стать важнейшим инструментом привлечения компаний из высокотехнологичных отраслей в эволюцию мобильной широкополосной связи. Правительства должны найти способы вовлечь в этот процесс частные компании, разделяя риски и создавая стимулы для обеспечения перехода к следующему поколению технологий, таких как 6G.

Инвестируя в инновации, правительства и частный сектор смогут устранить цифровое неравенство между различными сообществами и группами населения, обеспечить значимые, неотвратимые изменения, гарантирующие всем гражданам равный доступ к цифровым технологиям, необходимым им для работы и учебы. Кроме того, страны, которые первыми ликвидируют цифровой разрыв, смогут повысить свою конкурентоспособность на мировом рынке, построить более устойчивую и инклюзивную экономику, что будет иметь решающее значение для обеспечения долгосрочного экономического роста и непрерывного развития. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

15. The State of Broadband: Tackling digital inequalities. A decade for action. September 2020 // ITU and UNESCO [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.21-2020-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.21-2020-PDF-E.pdf).
16. Internet users // Office for National Statistics <https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/itandinternetindustry/datasets/internetusers>.
17. Karr T. Free Press Acknowledges FCC 'Exhortations' to Relieve Broadband Costs in Time of National Emergency, but Urges the Agency to Do More // Free Press <https://www.freepress.net/news/press-releases/free-press-acknowledges-fcc-exhortations-relieve-broadband-costs-time-national>.
18. Cooper T., Tanberk J. The State of Broadband in America, Q4 2020 // BroadbandNow <https://broadbandnow.com/research/q4-broadband-report-2020>.
19. Starlink Mission // SpaceX <https://www.spacex.com/launches/>.

# ЛОГИСТИКА КАК МЕХАНИЗМ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



**Ольга Овечкина,**  
доцент кафедры логистики  
и ценовой политики БГУ,  
кандидат экономических наук;  
ovetchkinaolga@rambler.ru

**Аннотация.** В статье определены проблемы трансформации логистики, отражены результаты анализа ее развития в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС), обоснована необходимость формирования единой транспортно-логистической системы как механизма евразийской экономической интеграции и активизации международных экономических процессов в Евро-Азиатском регионе.

**Ключевые слова:** интеграция, логистика, международные экономические процессы, торгово-экономические отношения, транзитный потенциал, транспортно-логистическая система, цифровые технологии.

**Для цитирования:** Овечкина О. Логистика как механизм международных экономических процессов // Наука и инновации. 2021. №7. С. 56–60.  
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-7-56-60>

УДК. 339.7(339.5)

**Т**енденции развития современных глобальных рынков связаны с усложнением и ускорением изменений в международных системах, перераспределением «ролей» между странами, интернационализацией компаний, преобладанием промышленных изделий и сокращением доли сырья, внутриотраслевым обменом продукцией, ростом оборота услуг, расширением кибернетического пространства и информационно-коммуникационной сферы. В связи с этим мировой бизнес ориентирован на:

- *целевые рынки потребителей (анализ спроса и факторов, влияющих на его изменение, предвидение и формирование спроса) и достижение на них устойчивых конкурентных позиций;*
- *расширение исследований, позволяющих выявить изменения политико-правовых и конъюнктурных условий на рынках сбыта;*
- *ускоренное развитие маркетинга и логистики;*
- *широкое применение информационных технологий и информационной поддержки в практике экспортноориентированного бизнеса.*

Современные экономические тенденции предполагают не только комплексное прогнозирование динамики изменений, но и активное реагирование на них.

Логистика как система управления потоковыми процессами подвергается трансформации под влиянием изменений как на локальных, так и на мировом рынке: использование цифровых технологий, объемы данных, проходящие через цифровые системы, неизбежно отражаются на логистическом обеспечении бизнеса, и как следствие, логистическая деятельность базируется на качественном информационном взаимодействии всех составляющих в условиях бизнес-среды (*рисунки*).

Функционирование логистической системы нашей страны в значительной степени предопределено транзитным потенциалом малой открытой (импортозависимой и экспортноориентированной) отечественной экономики. В этой связи формирование перспективной логистической системы предполагает активную реализацию принципа мультимодальности путем генерирования региональных логистических схем на базе кооперации национального и зарубежного бизнеса, вовлечения белорусских логистических операторов и республиканской логистической инфраструктуры в международные проекты товародвижения, что отмечено в качестве

целевых задач в Концепции развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 г., разработанной в соответствии с основными положениями Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. и Стратегии инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 г. [4, 6, 7].

Логистическая система является составной частью национальной экономики республики, определяется многочисленными факторами мезо- и макросреды бизнеса, обусловлена историческими, политико-правовыми, экономическими, социально-культурными и психологическими закономерностями и тенденциями и обладает рядом преимуществ.

Наличие международных автотранспортных коридоров (МТК-2 «Восток – Запад» и МТК-9 «Север – Юг») общей протяженностью более 3900 км и сети международных железных дорог (Е-20, Е-24, Е-50) длиной 5500 км, а также продвигаемая Китайской Народной Республикой программа «Экономический пояс Шелкового пути» (ЭПШП) обеспечивает достаточно высокую плотность контейнерных перевозок.

Применение современных технологий (например, в функционировании СООО «Белорусские облачные технологии», Ассоциации «Технологии распределенных реестров») и электронного документооборота в организации таможенных служб (в ходе реализации государственных программ развития логистической системы страны) направлено на обеспечение скорости перемещения, безопасности и сохранности товаров.

Многовекторный характер торгово-экономических связей нашей страны способствует внешнеторговому взаимодействию. Так, по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в 2020 г. доля товарооборота с государствами – членами Евразийского экономического союза составила 49,51%, с другими странами СНГ – 9,25%, Евросоюза – 22,13%, Азии – 12,6%, Латинской Америки – 1,62%, Северной Америки – 1,33%, Африки – 1%, с Австралией и Новой Зеландией – 0,07% в совокупном объеме внешней торговли [2].

Необходимо отметить, что с Западом Беларусь связывают экспортные товарно-экономические потоки преимущественно сырья и продуктов его переработки и импортные – машин и оборудования. В ЕАЭС и СНГ, Азию, Африку и Латинскую Америку поставляются в основном товары с высо-

кой добавленной стоимостью, ввозятся сырье и энергоносители, необходимые для функционирования белорусских товаропроизводителей.

В Национальной программе поддержки и развития экспорта Республики Беларусь определены меры поддержки, направленные на снижение внешнеэкономических угроз на основе эффективного участия в международном разделении труда, использования конкурентных преимуществ страны, применения механизмов интеграционных объединений и уменьшения зависимости от традиционных экспортных позиций и рынков путем диверсификации товарной номенклатуры [5]. Между тем с 2013 г. показатели белорусского экспорта падают в основном из-за медленного освоения новых рынков сбыта и низкой конкурентоспособности отечественных товаров за счет высокой доли себестоимости (преимущественно материальных затрат) в цене. Решение данных проблем предполагает диверсификацию рынков:

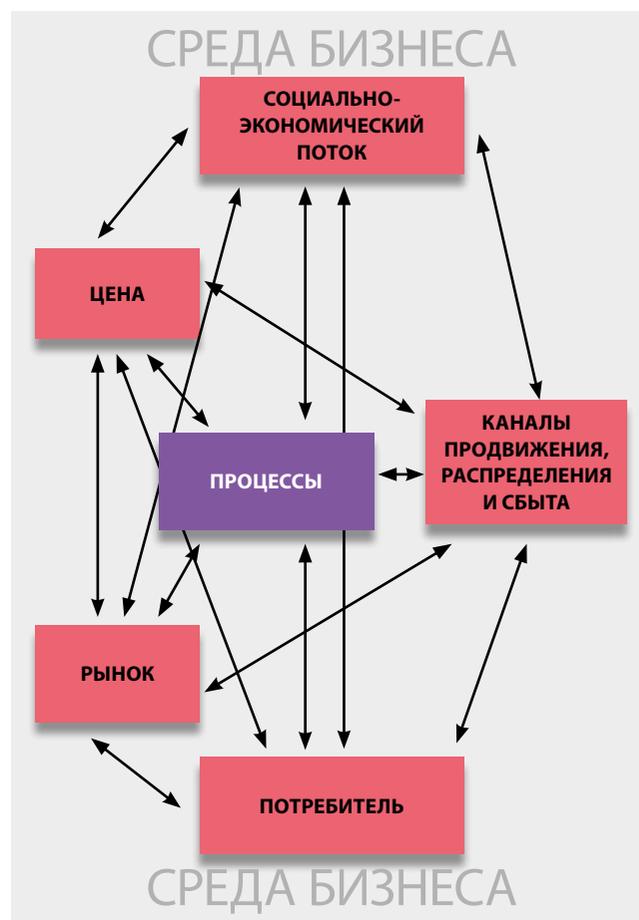


Рисунок. Схема информационного взаимодействия составляющих логистики. Источник: разработка автора

- расширение географии в сочетании с наращиванием экспорта в традиционных сегментах;
- продолжение экономической интеграции в рамках ЕАЭС, которая снимает барьеры на пути продвижения продукции белорусских товаропроизводителей и открывает возможности для экспорта малому и среднему бизнесу;
- обеспечение соответствия отечественных товаров международным нормам и стандартам качества;
- снижение энергозависимости посредством реализации Комплексного плана развития электроэнергетической сферы до 2025 г. с учетом ввода БелАЭС [3].

Особенностью интеграционного объединения ЕАЭС является его континентальность (только Российская Федерация имеет выход к морям), что обуславливает существенные транспортно-логистические издержки. Последние, по мнению специалистов, для стран, не имеющих такой возможности, в 7 раз больше, чем для прибрежных, и доля транспортных расходов в общем стоимостном объеме импорта при пересечении сухопутной границы составляет 10–20%, что отражается на снижении внешнеторгового товарооборота [10].

Кроме того, инфраструктурное развитие в рамках интеграционного объединения, реализация транзитного потенциала характеризуются инертностью и низкой взаимной значимостью рынков государств – членов Евразийского экономического союза (табл. 1).

Согласно официальным статистическим данным Евразийской экономической комиссии (табл. 1), объемы взаимной торговли составили менее 10% к общему объему внешнего товарооборота ЕАЭС с третьими странами. Лидером этого процесса является Россия, на долю которой приходится более 60% экспортных продаж.

По мнению экспертов, для каждой страны-союзницы можно выделить приоритеты развития интеграции в рамках ЕАЭС. Так, ее восприятие в Армении связано прежде всего с преодолением транспортной замкнутости и формированием единого рынка энергоресурсов, что позволит стране реализовать транзитный и экспортный потенциал в Евросоюз и Иран.

Беларусь определяет необходимость сохранения исключительно экономического характера интеграции и гарантии полного национального суверенитета государств – членов ЕАЭС, что предусматривает разработку механизмов макроэкономического регулирования, формирование единого рынка энергоресурсов, устранение остающихся преград в движении товаров и труда, координацию промышленной политики внутри ЕАЭС. Существуют ожидания, что евразийская интеграция расширит возможности экспорта и транспортно-транзитного потенциала страны через ее участие в китайской инициативе «Экономический пояс Шелковый путь» и сотрудничество с Китаем, а также с третьими государствами в формате зон свободной торговли (ЗСТ).

Республика Казахстан придерживается принципа многовекторности как во внешнеполитической, так и во внешнеэкономической деятельности (сотрудничая с Россией, ЕС, КНР и другими партнерами), выполняя собственную программу социально-экономического развития, основанную на суверенитете. Интеграционные проекты рассматриваются в соотношении с национальными приоритетами и задачами расширения экспортных и транзитных возможностей (посредством активного участия в китайском проекте ЭПШП: образования логистических хабов, возведения авто- и железнодорожных магистралей, морской инфраструктуры на западе страны), повыше-

Страна	Взаимная торговля			Внешняя торговля с третьими странами				
	Оборот	В % к 2019 г.	Удельный вес, %	Общий объем	В % к 2019 г.	Экспорт	Импорт	Сальдо
ЕАЭС	54 861,1	89,0	100	622 809,9	84,6	346 409,3	256 400,6	106 008,7
Армения	705,3	91,7	1,3	4 6090,3	82,1	1 839,1	2 851,2	-1 012,1
Беларусь	14 008,7	96,1	25,5	31 138,6	87,3	15 037,4	16 101,2	-1 063,8
Казахстан	5 539,0	86,5	10,1	65 303,9	85,8	41 410,7	23 893,2	17 517,5
Кыргызстан	546,3	85,1	1,0	3 247,7	76,7	1 418,2	1 829,5	-411,3
Россия	34 061,8	86,8	62,1	518 429,4	84,4	304 703,9	213 725,5	90 978,4

Таблица 1. Взаимная и внешняя торговля с третьими странами государств – членов ЕАЭС в 2020 г., млн долл.

Источник: [1]. Примечание: объем взаимной торговли исчислен как сумма стоимостных экспортных операций государств – членов ЕАЭС

Страна	Рейтинг (160 УДК. 339.7(339.5) стран)	Интегральная оценка (индекс)	Индекс показателя оценки					
			Таможня	Инфраструктура	Международные перевозки	Компетентность	Отслеживание и трассировка	Своевременность
Германия	1	4,20	4,09	4,37	3,86	4,31	4,24	4,39
Армения	92	2,61	2,57	2,48	2,65	2,50	2,51	2,90
Беларусь	103	2,57	2,35	2,44	2,31	2,64	2,54	3,18
Казахстан	71	2,81	2,66	2,55	2,73	2,58	2,78	3,53
Кыргызстан	108	2,55	2,75	2,38	2,22	2,36	2,64	2,94
Россия	75	2,76	2,42	2,78	2,64	2,75	2,65	3,31
Афганистан	160	1,95	1,73	1,81	2,10	1,92	1,70	2,38

Таблица 2. Уровень развития логистики в странах ЕАЭС по данным Всемирного банка (2018 г.)

Источник: [11]

ния инвестиционной привлекательности, формирования в Казахстане финансового центра ЕАЭС.

Для Кыргызской Республики евразийская интеграция ассоциируется с созданием единого рынка труда, содействием в реализации транзитного и экспортного потенциала страны, со снятием барьеров в движении товаров, что позволит возместить потери от переориентации бизнеса с реэкспорта китайских товаров на поставку конкурентоспособной продукции национальных производителей на рынок ЕАЭС.

В Российской Федерации евразийская экономическая интеграция рассматривается, прежде всего, как ресурс экономического роста, а также как способ стимулирования развития сопредельных государств: в качестве целевого ориентира обозначены укрепление лидерства России в интеграционных процессах на данном пространстве и превращение страны в один из глобальных центров мирохозяйственных связей, в том числе финансовый. Углубление и расширение взаимодействия в рамках ЕАЭС определяется, во-первых, как средство достижения стабильного развития, всестороннего технологического обновления, кооперации, повышения конкурентоспособности экономик государств – членов ЕАЭС и уровня жизни их населения, во-вторых, как способ гармонизации интеграционных процессов в Европейском и Евразийском регионах и формирования общего экономического и гуманитарного пространства от Атлантики до Тихого океана на основе сопряжения процессов европейской и евразийской интеграций [9].

Несовпадение целей и задач государств – членов ЕАЭС препятствует полноценной интеграции и тормозит ее темпы. Основными причи-

нами этих процессов являются различия в ведении и управлении хозяйственной деятельностью стран-союзниц, негармонизированная система транспорта и отсутствие общего рынка транспортных услуг и энергоресурсов, отсутствие единых подходов к таможенной инфраструктуре и общей системы таможенного транзита и навигации, несогласованность макроэкономического регулирования и промышленных политик, ряд барьеров и дискриминационных мер в рамках ЕАЭС, недостаточно высокий уровень научно-технического и технологического потенциала, низкая доля инновационных и наукоемких отраслей, отсутствие финансовой интеграции [8].

В совокупности определенная разобщенность в восприятии евразийской интеграции негативно отражается на уровне развития логистики стран ЕАЭС в международных торгово-экономических отношениях (табл. 2).

Данные таблицы свидетельствуют о значительном отставании по всем показателям развития логистики в государствах – членах Евразийского экономического союза. Одним из главных факторов, препятствующих реализации скоординированной (согласованной) логистической деятельности ЕАЭС, является низкий уровень развития профильной инфраструктуры, то есть совокупности ее транспортной, складской, таможенной и управленческой составляющих, что не способствует обеспечению повышения эффективности интеграционного процесса.

В то же время страны ЕАЭС обладают достаточными внутренними резервами для создания и развития единой логистической сети как общей системы управления материальными, информационными, финансовыми, сер-

висными и социальными потоками, как механизма активизации экономических взаимоотношений в рамках объединения.

Для обновления парка транспортных средств (технический износ которого по оценкам специалистов составляет 60–70%) необходимо активизировать процесс формирования единой промышленной политики ЕАЭС. Ее наднациональный уровень позволит аккумулировать необходимые ресурсы для углубления производственной кооперации и модернизации в автомобильном, железнодорожном и авиационном машиностроении.

Единая политика в сфере таможенного регулирования требует интеграции в таких направлениях, как таможенное администрирование, обустройство пунктов пропуска, широкое применение цифровых технологий, обеспечение недискриминационного доступа перевозчиков стран ЕАЭС на рынки друг друга, что будет способствовать упрощению и ускорению процесса прохождения таможенных процедур.

Повышение уровня и степени интегрированности логистического сервиса возможно посредством формирования опорной наднациональной сети мультимодальных транспортно-логистических центров, предоставляющих широкий спектр услуг: комплексный аутсорсинг 3PL; интегрированный логистический аутсорсинг 4PL с функциями проектирования и планирования цепей поставок, цен, маршрутов и видов транспортных средств (с учетом заданных характеристик и ограничений грузов); GPS-мониторинг с возможностью контролировать и отслеживать передвижение грузов, повышая уровень его безопасности; «облачные» порталы перевозок с прозрачной системой закупок транспортных услуг, обеспечивающей полный учет затрат на них, сбор необходимых данных для последующего анализа, автоматическое формирование оперативной отчетности в соответствии с требованиями клиента.

Особое значение имеет возможность использования транзита в товарообороте между Европой и Азией, что предусматривает координацию стран-союзниц в создании условий для встраивания в глобальные логистические цепи поставок, в первую очередь в формировании транспортно-логистической инфраструктуры территорий, находящихся на пути следования грузов из Азиатско-Тихоокеанского региона, а также технического, технологического и экономического сопряжения с ЭПШП,

основной стреежень которого (Евроазиатская транспортная магистраль и ее северный, морской и южный маршруты) совпадает с евразийскими международными транспортными коридорами «Восток – Запад» и «Север – Юг».

Таким образом, транспортно-логистическое сотрудничество в ЕАЭС является важным фактором развития евразийской экономической интеграции и действенным механизмом обеспечения активизации международных экономических процессов в Евро-Азиатском регионе. ■

■ **Summary.** The article defines the problems of logistics transformation based on the new technological way of economic development, reflects the results of the analysis of logistics development in the Eurasian Economic Union, substantiates the necessity for the formation of a unified transport and logistics system as a mechanism for the development of the Eurasian economic integration and a mechanism for the activation of international economic processes in the Euro-Asian region.

■ **Keywords:** digital technologies, international economic processes, integration, logistics, trade and economic relations, transit potential, transport and logistics system.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-7-56-60>

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аналитический обзор 25 февраля 2021 г. / Статистика Евразийского экономического союза / Официальный сайт Евразийской экономической комиссии // [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/tradestat/analytics/](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/analytics/).
2. Данные о внешней торговле Республики Беларусь по отдельным странам в 2020 году / Национальный статистический комитет Республики Беларусь // <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika>.
3. Комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции / Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь. // <http://www.minenergo.gov.by/>.
4. Концепция развития логистической системы Республики Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.12.2017 г. №1024 // Консультант Плюс: Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.
5. Национальная программа поддержки и развития экспорта Республики Беларусь на 2016–2020 гг. // <https://www.google.ru/url/>.
6. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. // Экономический бюллетень НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь. 2015. №4 (214).
7. Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года: Приказ Министерства транспорта и коммуникаций от 25 февраля 2015 г. №57-Ц. // [https://www.rw.by/corporate/press\\_center/reportings\\_interview\\_article/2015/03/strategijainnovacionnogo\\_razv/](https://www.rw.by/corporate/press_center/reportings_interview_article/2015/03/strategijainnovacionnogo_razv/).
8. Овечкина О.М. Некоторые аспекты развития логистики в интеграционном объединении ЕАЭС // Наука и инновации. 2019. №1(191). С. 60–65.
9. Перспективы развития проекта ЕАЭС к 2025 г. Рабочая тетрадь. Спецвыпуск / гл. ред. И.С. Иванов. – М., 2017.
10. Arvis J.-F., Raballand G., Marteau J.-F. The Cost of Being Landlocked: Logistics Costs and Supply Chain Reliability. – Washington, 2010.
11. International LPI Global Ranking. / The World Bank / World Bank Group // <http://www.lpi.worldbank.org/international/global/>.

Статья поступила в редакцию 05.04.2021 г.

SEE <http://innosfera.by/2021/07/logistics>

# Совершенствование транспортно-экспедиционной и логистической деятельности в Беларуси

УДК 164.01



Фото Натальи Миланской

**Валерий Миленький**, заведующий отделом БелНИИТ «Транстехника», кандидат технических наук, доцент

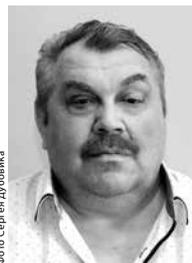


Фото Сергея Дубовика

**Валерий Козлов**, ведущий инженер отдела БелНИИТ «Транстехника»

Функционирование транспортно-экспедиционной и логистической систем в условиях жесткой конкуренции как со стороны национальных, так и иностранных компаний вынуждает производителей товаров и услуг искать новые способы для повышения эффективности своей деятельности. В связи с этим в нашей стране необходимо сформировать новые подходы к построению системы управления цепями поставок и логистики с учетом экономической, политической и социальной эффективности этих процессов. БелНИИТ «Транстехника» разработан проект Комплексной программы развития логистической системы и транзитного потенциала Республики Беларусь на период до 2025 г., которая

в настоящее время проходит публичное обсуждение.

Анализ логистического и транспортно-экспедиционного рынка за 2020 г. показывает, что в нашей стране осуществляли деятельность 2047 субъектов хозяйствования, из которых 8,7% – юридические лица с иностранными инвестициями (с участием зарубежного капитала, аффилированные иностранные организации) (в 2019 г. – 9,5%). Государственную форму собственности имеют 65 предприятий (в 2019 г. – 120), что составляет менее 2,63% от всех участников рынка.

Наибольшее количество профильных компаний зарегистрировано в г. Минске (47,9%, в 2019 г. – 51,5%), в Минской области – 15,4% (16,1%), в Брестской – 9,0% (8,4%), в Могилевской – 6,5% (6,6%), в Гродненской – 8,9% (8,5%), в Витебской – 7,6% (6,1%), в Гомельской – 4,8% (2,8%).

Объем транспортно-экспедиционных и логистических услуг за 2020 г. составил более 6,14 млрд руб. (в 2019 г. – 5,11 млрд руб.), из которых на первые приходится 5,63 млрд руб (4,67 млрд руб.), на вторые – 511,2 млн руб. (438,5 млн руб.). Выручка от реализации услуг экспедиторов составила 720 млн руб., или 143,8% к 2019 г.

На 1 января 2021 г. в Республике Беларусь функционировало 58 логистических центров, в которых размещено 226 складов общего пользования (склад ответственного хранения), собственных и арендованных, полученных в оперативное управление или хозяйственное ведение с общей площадью более 891,0 тыс. м<sup>2</sup>. При этом 11 субъектов выполняют транспортно-логистические

услуги, 17 – оптово-логистические (дистрибуционные, распределительные), остальные сконцентрировали свои усилия на оказании складских услуг и услуг по обработке товарно-материальных ценностей.

Предприятия, осуществляющие транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность, оперировали 70 складами временного хранения, таможенными и свободными складами (в 2019 г. – 90) площадью более 359 тыс. м<sup>2</sup>, из них 69 класса «А», на долю которых приходится свыше 344 тыс. м<sup>2</sup>. В их распоряжении также 13 терминалов (в 2019 г. – 8) для обработки контейнеров различных типов площадью более 75,3 тыс. м<sup>2</sup> (108,3 тыс. м<sup>2</sup>) и с 1383 единицами подъемно-транспортных машин и оборудования (ричтраками, штабелерами, погрузчиками, контейнерными перегружателями и т.д.

Транспортно-экспедиционными организациями, логистическими центрами и операторами в 2020 г. обработано более 65,5 млн т грузов, из которых получено 33,0 млн т, отправлено 32,5 млн т. При этом к грузам нерезидентов Республики Беларусь относится порядка 38,6 млн т (58,8%), что свидетельствует о недостаточной степени участия национальных операторов в международных цепях поставок в отношении потоков, следующих в рамках международных транспортных коридоров, проходящих через Беларусь.

Однако несмотря на достигнутые результаты, эта сфера деятельности пока значительно отстает от уровня многих высокоразвитых государств мира. В связи с этим работа по ее

совершенствованию должна быть продолжена на плановой основе. Подобные шаги принимаются и в ряде стран Европы. В ЕС для модернизации транспортно-логистической системы в 2011 г. утверждена специальная программа «Дорожная карта единого европейского транспортного пространства» под условным названием «Путь к конкурентоспособной и ресурсоэффективной транспортной системе».

Планируется и на последующий период выработать меры, направленные на построение конкурентоспособной логистической системы, обеспечивающей повышение мобильности товаров и населения стран.

Министерством транспорта и связи Финляндии разработана программа под условным названием «Усиление логистических позиций Финляндии. Часть 2», которая призвана повысить роль логистики в экономике государства, включая переход к модели «Индустрия 4.0».

Построение в Беларуси национальной логистической системы следует рассматривать как создание системы управления цепями поставок в масштабах страны, базирующейся на сети логистических центров различной типовой функциональности и предполагающей интеграцию всех участников логистической деятельности в целях достижения конкурентных преимуществ. С учетом отрицательного воздействия на логистическую систему республики внутренних и внешних факторов целесообразно на период до 2025 г. сориентировать ее на развитие маркетинга, усовершенствование технологии транспортировки грузов, на основе цифро-

визации процессов упростить таможенное оформление, повысить эффективность выполнения складских операций. При этом должен быть решен ряд приоритетных задач:

- *созданы условия для привлечения инвестиций в развитие логистической инфраструктуры на основе пересмотра таможенных и налоговых условий, упрощения административных и фискальных требований;*
- *вовлечены в международные цепи поставок товаров национальные транспортно-экспедиционные организации и логистические операторы;*
- *внедрены передовые стандарты и технологии безопасности и защиты окружающей среды;*
- *усовершенствована правовая база в управлении цепями поставок и логистики;*
- *развиты международные системы товародвижения и грузопотоков;*
- *упрощено таможенное администрирование перемещения транспортных средств и грузов;*
- *усилена эффективность функционирования логистических центров;*
- *оцифрованы системы управления цепями поставок и логистики;*
- *повышен уровень компетенций в логистической сфере;*
- *проведены фундаментальные научные исследования международных и национальных систем товародвижения и грузопотоков.*

В рамках совершенствования правовой базы в нашей стране целесообразно также принять Закон Республики Беларусь «О логистической деятельности», подписать многосто-

роннее соглашение по развитию мультимодального транспортного коридора Европа – Кавказ – Азия (ТРАСЕКА), а также подготовить соглашение с Комиссией ЕС по транспорту, Фондом Европейской солидарности и бенефициарами «О присоединении Республики Беларусь ко Второй Ланьцутской декларации о реализации проекта Via Carpathia», разработать стандарт по дистрибьюторской практике (оптовой реализации) в логистических цепях поставок, положение о межведомственном координирующем органе по развитию логистической системы Республики Беларусь, подготовить порядок выдачи сертификата международного экспедитора.

Для совершенствования транспортно-экспедиционной и логистической системы необходимо принять меры по созданию в республике национального контейнерного пула, а в государствах – основных торговых партнерах страны – организовать хабы для консолидации белорусских экспортных товаров и услуг, на системной основе проводить маркетинговые исследования товародвижения и элементов логистической системы (инфраструктура, транспортные средства, логистические центры).

Таможенное администрирование перемещения грузопотоков является третьим и наиболее важным инструментом, направленным на уменьшение простоев транспортных средств и повышение эффективности транспортной и логистической деятельности. Ее совершенствование должно осуществляться на основе отмены излишних административных (контрольных, фискальных)

формальностей и процедур. Для этого целесообразно объединить ряд документов в единую форму и оцифровать ее, организовать на пунктах пропуска через границу страны совместный пограничный и таможенный контроль, а также реализовать принципы «единое окно», «единая остановка», «единый орган». Кроме того, необходимо внедрить технологию автоматической регистрации и выпуска товаров в соответствии с заявленным таможенным оформлением, подготовить процедуры посттаможенного аудита и удаленного выпуска товаров в обращение. Принятые меры позволят уже к 2022 г. минимизировать очереди при таможенном оформлении экспортных и импортных грузов на границе, ускорить информационные потоки между государственными органами, повысить уровень управления рисками, исключить дублирующие операции и противоречия между различными ведомствами, сэконо- мить материальные ресурсы.

Одной из главных целей в логистической деятельности республики должно стать повышение ее эффективности и качества предоставляемых услуг.

Так, в Республике Беларусь в среднем оказывается порядка 40 из 88 возможных логистических услуг, предусмотренных СТБ 2306–2013. Остальные собственники логистических центров либо сдают складские площади (полностью или частично – без определения «якорного» арендатора) в аренду третьим лицам, либо организовали на своих площадях хозяйственную деятельность производственного или сервисного характера – выпуск товаров народного потребления,

кормов для животных, консервирование рыбной продукции, сортировку запчастей для автомобилей, проведение выставочно-ярмарочной деятельности, спортивно-развлекательных мероприятий.

В связи с этим необходимо усовершенствовать систему государственного регулирования, провести сертификацию субъектов данной сферы (логистических центров, логистических операторов) на соответствие требованиям СТБ 2306–2013 и СТБ 2345–2013, создать Единый информационно-логистический портал, усовершенствовать технологию и материалы для строительства логистической инфраструктуры. Прогнозируется, что реализация этих мер позволит в краткосрочном периоде повысить качество и количество оказываемых услуг до 55–60 наименований, увеличить на 5–10% объем транзитных грузов, обработанных в логистических центрах, улучшить имидж национальной логистической инфраструктуры и усилить позиции страны в международных рейтингах.

Особое внимание следует уделить развитию информационных технологий, позволяющих не только выстраивать собственную информационную цепочку обработки данных, но и интегрироваться в иные, в том числе глобальные системы управления матери-

альными потоками (S&OP, VMI, CPFR, ECR). Для этого в республике целесообразно разработать межведомственную электронную систему сбора, хранения и обработки информации при осуществлении таможенной, транспортной и логистической деятельности, нормативные правовые и технические нормативные правовые акты, направленные на регламентирование применения и признания юридической значимости иностранных электронных товаро-сопроводительных документов с использованием механизма доверенной третьей стороны при международных перевозках грузов различными видами транспорта, внедрить новое оборудование, функционирующее на основе RFID-технологий. Это позволит повысить доход в данной сфере на 7–15%, включая рост объемов транзитных перевозок грузов различными видами транспорта на 5%, а также снизить транспортную составляющую в стоимости конечной продукции до 12–15%.

Применение новых технологий должно сопровождаться повышением уровня компетенций персонала. Для этого необходима законодательная база, регулирующая отношения между образовательным учреждением и работодателем, в том числе и закрепляющая норму, касающуюся принципов социального и професси-

онального ассесорства. Следует увеличить количество высококвалифицированных работников, уровень подготовки которых соответствует требованиям, приведенным в СТБ 2345–2013, запланировать меры, направленные на достойное представление республики в рейтингах Всемирного экономического форума (ВЭФ) в разделах «Качество профессионального образования и переподготовки», «Уровень управления талантом», «Инновационность образования», создать единую информационную базу методических материалов для системы профессиональной логистической ориентации и центры научно-технического творчества на базе крупных белорусских логистических центров. Реализация этих мер позволит к 2025 г. улучшить позицию нашей страны в рейтинге государств по версии ВЭФ на уровне не ниже 20-го места. Кроме того, повысится престиж специалистов, подготовленных по программам в области логистики.

Реализация комплекса мер по совершенствованию логистической деятельности позволит нарастить объемы профильных услуг до 5 млрд долл. в год, увеличит их количество и качество, создаст основу для развития их рынка, минимизирует риски, создаст предпосылки для снижения стоимости конечной продукции для потребителя. ■



# ДНК-идентификация гидробионтов для выявления случаев фальсификации продукции и браконьерства



**Руслан Шейко,**  
директор Института генетики и цитологии  
НАН Беларуси, член-корреспондент



**Александр Слуквин,**  
ведущий научный сотрудник Института  
генетики и цитологии НАН Беларуси,  
кандидат биологических наук

**Р**азработка ДНК-технологий видовой и популяционной идентификации гидробионтов крайне актуальна: они способны повысить эффективность борьбы с экономическими и уголовными преступлениями, связанными с фальсификацией продукции из ценных видов водно-биологических ресурсов (ВБР) и браконьерством гидробионтов на территории Союзного государства, также с их помощью можно создавать, наполнять и поддерживать базы данных и банк генетических профилей по видам водных биоресурсов.

Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь №962 от 15.12.2017 г. «О доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г.» потребление рыбы и рыбопродуктов в расчете на душу населения должно быть на уровне 18,2 кг в год [1]. Для решения поставленной задачи необходима устойчивость для наращивания объемов собственного производства качественной продукции, наличие соответствующих резервов и фондов, а также гарантированный импорт до уровня рекомендуемой нормы рыбы и рыбопродуктов для жителей Союзного государства.

На 01.01.2020 г. в Республике Беларусь проживало 9,4 млн человек [2]. При этом общий промысловый вылов рыбы из водоемов и прудов в 2019 г. составил 10 962 т, или 1,2 кг на душу населения (6,6% от необходимой биологической нормы) [3].

Наименование импортируемой продукции ВБР	Объем импорта, тыс. т	Средняя цена, в долл. /кг
Рыба глубокой заморозки	87,0	1,7
Филе рыбное и прочее мясо рыбы (включая фарш)	39,3	2,0
Рыба свежая или охлажденная	18,2	6,3
Печень, икра и молоки мороженные различных видов рыб	4,5	5,2
Ракообразные	2,0	6,0
Моллюски	2,3	3,4
Каракатицы и кальмары мороженные	1,9	2,4
Живая рыба	0,027	15,0
Осьминоги живые, свежие или охлажденные	0,005	19,0

Таблица. Структура некоторых объектов импорта продукции ВБР в Республику Беларусь (данные за 2019 г.) [4]

Следовательно, имеется острая необходимость импорта рыбы, рыбопродуктов, а также моллюсков и ракообразных. По данным Белстата, в 2019 г. в нашу страну было ввезено около 1178,5 тыс. т разнообразной продукции ВБР на общую сумму 372,1 млн долл. [4] (таблица).

Основной объем приходится на рыбу глубокой заморозки, на втором месте стоит филе и прочее мясо рыбы (включая фарш), на третьем – рыба свежая или охлажденная. Несмотря на то что по объемам филе и прочее мясо стоит на втором месте, эта продукция для импортеров в целом по закупкам оказалась более дешевой, чем свежая или охлажденная рыба и другие виды ВБР, и находилась почти на одном стоимостном уровне с продукцией глубокой заморозки. Следовательно, именно в сегменте ввозимых филе, мяса и фарша возможны различные нарушения по видовому составу с подменой и фальсификацией – при покупке этой продукции в магазине или на рынке визуально трудно определить, к какому виду рыбы она относится.

В мире известны факты массовой подделки филе трески путем замены его на более дешевое – минтая, пикши, хека, путассу [5]. В США такие манипуляции чаще осуществляют с морским окунем (87% случаев) и тунцом (59%). Реже всего подменяют лосося (7%) (за исключением нерки) и морского языка (9%). С помощью молекулярно-генетических методов было доказано, что под видом филе трески продава-

лось около 40% филе более дешевых видов рыб. Кроме того, при импорте продукции с низкой ценой имеется возможность сокрытия налогов.

Фальсификация пищевой продукции – явление не новое, но в последнее время оно обращает на себя все больше внимания [6]. В 2013 г., когда сразу в нескольких европейских странах были установлены многочисленные случаи добавления в мясные продукты конины, разразившийся скандал показал уязвимость международных производственно-сбытовых производственных цепочек перед лицом организованной преступности. Были созданы национальные, региональные и международные сети и платформы, в том числе Агентство Европейского союза по сотрудничеству в обеспечении законности (ЕВРОПОЛ), содействующие в борьбе с такими явлениями, как подлог маркировки, подмена, подделка, незаконное использование товарных знаков, разведение или подмешивание.

То же относится и к рыбной продукции, которая может подвергнуться фальсификации в любом звене производственно-сбытовой цепочки, путем подложной маркировки, содержанием чрезмерного количества льда в упаковках, незаявленным или избыточным применением веществ, связывающих воду (фосфатов и др.), для увеличения веса. Основная проблема – подмена видов с целью продать дешевые как более дорогие, скрыть географическое происхождение товара, факты незаконной добычи, вылова охраняемых видов и в охраняемых районах.

Проведенные недавно масштабные исследования выявили также многочисленные случаи подлога маркировки [7, 8], что отмечено у 20–30% отобранных образцов продукции. В США так маркируется 75% рифового окуня [9], в Канаде – 41% всей поступающей в розницу рыбы [10], на юге Италии – 43% рыбного филе [11]. Чаще всего это не сопряжено с рисками для здоровья потребителей, однако случаи нанесения ему вреда все же имеют место. Под видом чистых от токсинов продаются ядовитые виды, например фугу, загрязненные гистамином скумбрия, серая макрель, рувета, рыба, содержащая сигуатоксин. Также продукция может быть поражена опасными для здоровья человека паразитами – возбудителями дифиллоботриоза, анизакидоза, эписторхоза и др. Опасны также выращенные рыбоводами экземпляры, в избыточных количествах содержащие остатки антибиотиков и удобрений, которые продаются как дикие.

В обзоре ФАО за 2018 г. предложены меры, которые должны помочь в борьбе с фальсификацией рыбной продукции: создание согласованного списка названий видов рыб, введение обязательных требований к маркировке, укрепление официальных систем контроля пищевых продуктов и управления их безопасностью, разработка комиссией специальных рекомендаций в виде Кодекса Алиментариус.

Баркодирование ДНК или ДНК-идентификация продукции даст возможность быстро и точно определить вид рыбы, но для внедрения его в практику контрольных и правоохранительных органов в странах Союзного государства необходимы такие меры как проведение научных изысканий, стандартизация методик, а также техническое оснащение и перевооружение соответствующих служб.

К сожалению, факты фальсификации рыбной продукции зарегистрированы в последнее время и на территории Союзного государства. Российская система качества (Роскачество), учрежденная в 2015 г., представила результаты исследования филе трески под 16 торговыми марками [12]. Все они имеют российское происхождение и закупались в сетевых магазинах. ДНК-анализ выявил, что ряд производителей заменяет треску более дешевой рыбой. Под торговыми марками «Штурман КФ», «Каждый день», ИП Землянский, FISH House и ARSFISH в действительности продавался минтай, а под брендом ARTFISH – пикша. Это происходит по двум причинам: стремление к получению большей прибыли и нехватка сырья. В случае, когда контракт с торговыми сетями подписан, а сезон вылова закончен, изготовитель может «грешить» подменой видов.

Современная ихтиофауна водоемов Беларуси представлена 65 видами рыб, принадлежащими к 19 семействам и 11 отрядам [13]. Из них 47 видов относятся к аборигенным (73,4% из общего количества), 18 (26,6%) – к интродуцированным. Ресурсное значение имеют около 30 видов (45%).

Анализ статистических данных промыслового вылова рыб из озер, рек и водохранилищ за последние 10 лет показывает, что около 75% уловов приходится на три вида: плотву, леща и карася, 0,8% – на долю угря, 10,5% – на крупных хищников (щука, сом, судак, жерех). В отдельных водоемах и водотоках промысловые уловы мелкого частика (плотвы, густеры, окуня, ерша) не превышают 50% от установленных квот, а около 60% запасов хищных видов

нуждаются в восстановлении. Сиговые рыбы в последние десятилетия в промысловых уловах не отмечаются. Дальнейшее сокращение количества отдельных видов (эксплуатируемые популяции изначально всегда имеют высокую численность) может привести к их исчезновению и изменению структуры водных экосистем [13].

Несмотря на то, что Государственной инспекцией по охране животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, усилиями арендаторов водоемов, общественных организаций и населения за последние несколько лет сокращен браконьерский лов рыбы запрещенными орудиями (сети, багры, мережи, электроток и др.), такие факты имеют место.

Основной объект браконьерства в 17 прудовых хозяйствах – карп, в том числе ценные ремонтно-маточные стада селекционно-племенного материала отечественных и зарубежных пород, а также товарная рыба. Племенные стада являются основными средствами рыбоводных предприятий, и любое хищение этих рыб может нанести ощутимый ущерб.

В структуре видов, выращиваемых в аквакультуре Беларуси, имеются и ценные дорогостоящие, такие как осетровые (осетрообразные) – стерлядь, ленский осетр, белуга, бестер, американский веслонос), а также радужная форель. Случаи незаконного вылова зарегистрированы и для них. Половое созревание самок осетровых в зависимости от вида рыбы составляет от 8 до 23 лет, поэтому браконьерство наносит невосполнимый ущерб рыбоводным хозяйствам и может сорвать планы по наращиванию производства дорогостоящей пищевой продукции по программе импортозамещения. Ряд видов осетровых относится к особо охраняемым краснокнижным объектам, и их реализация, а также продукция из них (включая черную икру) строго регламентированы положениями СИТЕС. В нашей стране выращивание осетровых регулируется постановлением Совета Министров Республики Беларусь №181 от 09.03.2015 г. «О некоторых вопросах производства и реализации осетровых видов рыб и (или) икры из них» с выдачей при экспорте пищевой продукции генетического сертификата аккредитованной лабораторией.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь №551 от 05.12.2013 г. «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь от 08.12.2005 г. №580 и от 26.04.2010 г. №200» установлены таксы в базовых величинах

для определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде физическими и юридическими лицами в результате незаконного изъятия или уничтожения диких животных и вредного воздействия на среду их обитания [14].

В этой связи важной с точки зрения криминалистики является ДНК-видовая идентификация объектов ВБР. При избрании меры пресечения за незаконный лов возможны ошибки при составлении протоколов о правонарушениях и дальнейших разбирательствах в судах. Органолептические и морфометрические данные не всегда дают точную информацию, какие виды были добыты браконьерами. Так, довольно часто путают золотого карася с серебряным, штрафы за незаконный вылов которых отличаются в 6 раз. Трудно различимы внешне признаки, особенно в молодом возрасте, у таких видов, как густера, синец, лещ, сапа, плотва, жерех (штрафы от 1 до 12 базовых величин). В уловах браконьеров регистрируются также и межвидовые гибриды, подсчет ущерба по которым проблематичен без проведения точного молекулярно-генетического анализа.

Особо опасно для биоразнообразия водоемов браконьерство в нерестовый период. В это время необходимо знать не только вид, но и половой состав выловленных рыб, который в ряде случаев без использования генетических методов трудно установить.

В случае обнаружения в водоеме запрещенных орудий лова с погибшей в сетях или мережах и разложившейся рыбой или при сокрытии браконьерского улова и наличия только биологических отпечатков на руках правонарушителя, орудиях лова, в помещениях или на транспорте проведение генетических исследований позволит точно установить причиненный ущерб и привлечь нарушителя к ответственности по всей строгости закона.

Большую угрозу браконьерство представляет и для видов, внесенных в Красные Книги Республики Беларусь и Российской Федерации. Для нашей страны это стерлядь, кумжа, атлантический лосось, хариус, ручьевая форель, европейская корюшка, озерный голянь, обыкновенный усач, рыбец, речная минога и широкопалый рак. За их браконьерскую добычу в нашей стране установлены высокие штрафы – от 6 до 15 базовых величин за 1 экземпляр вне зависимости от веса и размера.

В естественных водоемах браконьерству подвержены и особо ценные и дорогостоящие промысловые виды, такие как угорь, судак,

а также наиболее распространенные щука, карась, лещ. Таксы за это на примере европейского угря (*Anguilla anguilla* L.) составляют 15 базовых величин вне зависимости от веса и размера особи. Если в 2010 г. уловы угря составляли около 30 т., то в 2019 г. – только 2,7 т. Несмотря на это и меры, принимаемые рыбоохраной, его незаконный вылов до сих пор существует [15, 16]. Европейский угорь – дорогостоящий объект на внутреннем рынке республики: цена за 1 кг живого и охлажденного составляет 40 руб. (17 долл.), а копченого – в 2 раза выше (34 долл.).

В то же время, по данным Белстата [4], наблюдается резкий рост объемов ввоза в страну мороженого угря. Если в 2017 г. его было импортировано 253 кг по цене 19 долл. за 1 кг, то в 2018 и 2019 гг. уже 3,7 и 7,7 т соответственно по цене 3 долл. Основу закупок составил новозеландский длинноплавниковый речной угорь (*Anguilla dieffenbachia*, J.E. Gray), относящийся к тому же роду *Anguilla*, что и европейский, обитающий в водоемах Беларуси и РФ. По морфометрическим признакам неспециалисту трудно определить, какой перед ним вид, а следовательно, может быть осуществлена подмена дорогой мороженой и копченой продукции из европейского угря на дешевую из новозеландского с его реализацией по завышенным ценам.

В Институте генетики и цитологии НАН Беларуси проводятся исследования по видовой и популяционной ДНК-идентификации стерляди, белуги, длиннопалого рака, острорылого атлантического осетра, ряда видов пресноводных моллюсков, пород карпа с использованием микросателлитных маркеров ядерной и митохондриальной ДНК [17–19]. Разработана методика генетической идентификации осетровых видов рыб и продукции из них, а также пород карпа *Cyprinus carpio* L., справочно-информационная система по генотипической паспортизации карпа, паспорта его лахвинской, тремлянкой и изобелинской пород, методические рекомендации «Генотипическая паспортизация пород карпа белорусской селекции (лахвинская, тремлянская и изобелинская породные группы)». Выполнены и выполняются практические работы по генетической сертификации черной икры по договорам с СП «Санта-Бремор» ООО. По двум хозяйствам (ОАО «Рыбхоз «Полесье», ООО «ТерраФиш») определена видовая чистота стерляди и ее популяционная принадлежность.

В ходе выполнения задания Государственной программы научных исследований «Биотехнологии» на 2016–2020 гг., исследовано генетическое разнообразие, видовая чистота, популяционная принадлежность, фенотипическая изменчивость и половые характеристики в единственном в стране аквакультурном ремонтно-маточном стаде белуги в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец». При использовании 6 микросателлитных маркеров ДНК (An20, AoxD161, AoxD165, AfuG41, Aox23, Spl106), D-петли мтДНК, видоспецифичного ядерного рибосомального маркера S6 Ribosomal Protein (RP2S6), D-петли мтДНК подтверждена видовая чистота белуги в сформированном стаде, межвидовых гибридов не обнаружено. Была установлена ее волго-каспийская популяционная принадлежность (гаплотип №3 по классификации ВНИРО (РФ)). Показано, что ее генетическое разнообразие в белорусском хозяйстве (4 гаплотипа) уступает ему у доместифицированной белуги в осетровых хозяйствах Российской Федерации (5–14 гаплотипов) [20].

При финансовой поддержке БРФФИ Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси совместно с Институтом рыбного хозяйства НАН Беларуси в 2020–2022 гг. выполняется проект «Оценка эффективности использования молекулярно-генетических маркеров хозяйственно-полезных признаков в селекционном процессе создания новой породы белорусского зеркального карпа».

Также в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси проводятся работы по поиску молекулярных маркеров для проведения идентификации европейского, новозеландского и других представителей пресноводных угрей рода *Anguilla* [21–29]. Отбор биологических образцов у европейского угря произведен на единственной в Беларуси угревой ферме на базе УЗВ в РФХ «АКТАМ-ФИШ». Осуществляется также сбор литературы по молекулярно-генетическим исследованиям основных промысловых и всех краснокнижных объектов, обитающих во внутренних водоемах на территории Беларуси и России.

Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси планируется дальнейшая научная работа на основе метода секвенирования нового поколения по следующим направлениям:

— ДНК-идентификация ценных промысловых видов рыб (угорь, судак, лещ, карась и других), обитающих в естественных водо-

емах Республики Беларусь, с целью определения ущерба от незаконного лова рыбы;

— ДНК-идентификация особо ценных краснокнижных видов гидробионтов для криминального расследования при браконьерском вылове (9 видов рыб и 1 вид рака, внесенных в Красную Книгу Республики Беларусь);

— ДНК-видовая идентификация массовых (карп) и ценных объектов аквакультуры (осетровые, лососевые) и рыбной продукции из них (мясо, икра) для криминального расследования незаконного лова рыбы, фальсификации рыбной продукции, подсчета ущерба рыбным хозяйствам;

— ДНК-видовая идентификация опасных для здоровья человека паразитов морских и пресноводных рыб для установления причины заболевания при расследовании смертельных случаев, обусловленных потреблением человеком зараженной паразитами рыбы.

Результатом выполнения исследований будет разработка современных технологий ДНК-идентификации наиболее ценных видов ВБР и продукции из них для борьбы с браконьерством и фальсификацией пищевой продукции на рынках Союзного государства. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года // <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962>.
2. Численность населения на 1 января 2020 г. по областям Республики Беларусь // [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf\\_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie\\_6/chislennost-naseleniya1\\_yan\\_poobl/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/natsionalnaya-stranitsa-svodnyh-dannyh/naselenie_6/chislennost-naseleniya1_yan_poobl/).
3. Рыбное хозяйство // <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/rybnoe-khozyaistvo/>.
4. Импорт товаров. Раздел I. Живые животные и продукты животного происхождения // <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/operativnye-dannye/eksport-i-import-tovarov-g-6-znakov-tn-ved-eaes/import-tovarov/>.
5. Какие продукты в разных странах подделывает чаще всего // <https://rg.ru/2018/11/05/kakie-produkty-v-raznyh-stranah-poddelyvaiut-chashche-vsego.html>.
6. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Достижение целей и устойчивого развития. 2018 г. // <http://www.fao.org/3/i9540ru/i9540RU.pdf>.
7. Oceana. Annual report, august 2016. // <https://oceana.org/publications/reports/2016>.
8. Pardo, Miguel Ángel et al. Misdescription incidents in seafood sector // *Food control*. 2016. V.62. PP. 277–283.
9. Marko et al. Fisheries: Mislabelling of a depleted reef fish / *Nature*. 2004. №430. PP. 309–310.
10. Hanner et al. FISH-BOL and seafood identification: Geographically dispersed case studies reveal systemic market substitution across Canada / *Mitochondrial DNA*. 2011. №22. PP. 106–122.

# ТЕРМОАММИАЧНОЕ КОМПОСТИРОВАНИЕ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА



Фото Юлии Васильиной

**Николай Гринчик,** ведущий научный сотрудник Института тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор



**Ирина Козловская,** завкафедрой основ агрономии БГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Органические удобрения, благодаря содержанию макро- и микроэлементов, аминокислот, гуматов, при использовании в растениеводстве способствуют достижению уникального комплексного эффекта: повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам, возрастанию их продуктивности, качества продукции, что приводит к росту эффективности сельскохозяйственного производства в целом. В отличие от минеральных добавок, при разложении в почве органических веществ питательные элементы высвобождаются постепенно, не создавая повышенной концентрации солей в грунтовой растворе и постоянно обеспечивая растения в течение всего вегетационного периода. Помимо этого, увеличиваются гумусированность, поглощательная способность и буферность почвы; оптимизируются ее физические, физико-механические свойства и другие показатели, характеризующие плодородие; усиливается круговорот макро- и микроэлементов в системе «почва – растение» [1]. Органические удобрения содержат микроорганизмы, которые активизируют деятельность почвенной микрофлоры, так как являются для нее пищей и источником энергии.

Внесение минеральных добавок должно производиться в соответствии с научными рекомендациями, быть экономически и экологически обоснованным, поскольку при нарушениях дозировки они подавляют микрофлору перегноя, мигрируют по почвенному профилю и затем, попадая в грунтовые воды, ухудшают их качество. Так, например, в Калифорнии (США) десятки, если не сотни тысяч гектаров угодий, на которых выращивали виноград и цитрусовые с использованием неоправданно высоких доз минеральных подкормок, полностью утратили плодородие. В Китае за счет превышения рекомендуемого уровня азотных соединений ежегодно теряется 5–7% плодородной земли.

Предотвратить деградацию почв и рекультивировать их можно путем внесения высококачественных органических удобрений. Общеизвестно, что применение с данной целью свежего навоза недопустимо: этот переработанный отход животноводства, наряду с семенами сорных растений, содержит ряд возбудителей инфекционных заболеваний, распространяющихся по воздуху или воде на сотни километров. По данным Всемирной организации здравоохранения, навоз может быть фактором передачи более 100 возбудителей болезней животных с острым и хроническим течением, в том числе опасных для человека (колибактериоз, сальмонеллез, маститы, эндометриты, лептоспироз, листериоз, туляремия, туберкулез, рожа и чума свиней, столбняк, сибирская язва, Ку-лихорадка, ящур и др.). Он служит для патогенных микроорганизмов защитной средой от неблагоприятных факторов, таких как инсоляция, действие низких или высоких температур, дезинфицирующих средств.

Серьезная экологическая и медицинская проблема – контаминация зерна и комбикормов грибами и продуктами их жизнедеятельности (микотоксинами). Известно, что в окружающей среде обитают микроскопические грибы, способные длительное время сохраняться в почве, растениях, фураже, навозе. Описано более 400 микотоксинов, образуемых 350 видами грибов; они не уничтожаются в пищеварительном тракте животных, поэтому значительная часть навоза также заражена ими. В настоящее время наблюдается тенденция к возрастанию количества данного вида вредных компонентов в продуктах питания и почвах. В Европе ими загрязнено не менее 25% зерна; в силу особен-

ностей климата в Республике Беларусь уровень засорения значительно выше и достигает 70%.

Микотоксины в земле существовали всегда, но широкое распространение в сельском хозяйстве средств химизации привело к нарушению микробного ценоза почвы и накоплению низкомолекулярных вторичных метаболитов, продуцируемых микроскопическими плесневыми грибами. Постоянное внесение на поля переработанных отходов животноводства приводит к их накоплению в пашне, продуктах питания и в конечном итоге – к многочисленным отрицательным последствиям: снижению урожайности, непродуктивному использованию кормов и т.д.

При скармливании животным пищи, загрязненной микотоксинами даже в следовых количествах (не более 0,1 мг/кг), у них проявляются субклинические формы токсикозов, при которых в желудочно-кишечном тракте активизируется условно-патогенная микрофлора [2], которая вместе с микотоксинами выводится из организма с экскрементами. Если их не дезактивировать в навозе, они попадут в почву и будут вовлечены в биологический круговорот веществ.

Изучение состава воздуха животноводческих помещений показало содержание в них 20–30 различных газов, в том числе углекислого, а также ряда токсичных веществ: аммиака, метана, сероводорода. Помимо этого, в них обнаруживаются такие соединения, как этанол, пропанол, бутанол, гексанол, ацетон, 2-бутанон и 3-пентанон, метанэтанол, диметилсульфид, диэтилсульфид, пропилацетат, триметиламин, этиламин и др. Распространяясь на расстояния 5–17 км от места складирования, они вызывают у человека нарушения физиологических реакций (тошноту, головную боль, расстройство деятельности органов пищеварения, дыхания, зрения, центральной нервной системы), а у животных – множественные кровоизлияния на внутренних органах.

В США, странах ЕС и в ряде других государств законодательно запрещено применение в качестве органического удобрения свежих отходов животноводства; технологические решения по их переработке должны быть защищены патентами, а продукты сертифицированы.

Практическое применение нашли два приема трансформации этих отходов: аэробный [3] и анаэробный с получением метана (биогаза).

Аэробный способ приготовления компоста предусматривает послойную укладку свежего навоза и влагопоглощающего органического

материала. Штабель периодически перемешивают и вентилируют, что позволяет создать термическую среду 55–65 °С и приводит к обеззараживанию компоста и гибели семян сорных растений. Однако именно вентилирование и является основным недостатком данного способа, потому что обеспечивает распространение по воздуху возбудителей инфекционных болезней, а также миграцию в атмосферу аммиака, сероводорода, углекислого газа, метана и др. Так как эти вещества стимулируют компостирование, их эмиссия ведет к снижению удобрительной ценности готового продукта. Причем в активную фазу компостирования (биоокисления) при трансформации углеводов и протеинов в углекислый газ, воду и аммиак потеря массы составляет приблизительно 25–35%. И еще примерно столько же теряется к окончанию созревания компоста.

Сравнительно новая анаэробная технология позволяет переработать отходы животноводства с получением горючего газа метана, находящего в последнее время все большее применение. Однако и у данного метода имеются определенные недостатки. Для поддержания работы биогазовой установки необходимо специально производить растительное сырье; в жидком растворе

должно содержаться не более 8% сухих веществ, желательное сочетание навоза (около 30%) и продуктов растениеводства (около 70%) [4], поэтому общая (суммарная) масса воды, навоза, растительных остатков в 5–10 раз больше по массе обычного аэробного компоста – как следствие, значительно увеличиваются транспортные расходы.

При работе биогазового комплекса каждые 1–2 часа в метантенк добавляют свежую порцию бесподстилочного навоза (1–2 т), который перемешивается с основным содержимым емкости (2–3 тыс. м<sup>3</sup>) при температуре раствора 38–42 °С. За такой короткий период времени патогенная микрофлора не уничтожается, а только разбавляется основной массой содержимого, так как лигнин микробами не перерабатывается. В результате на поверхности лагун постепенно образуется корка из органических остатков, толщина которой через 1–2 года может достигать 30–50 см.

Способы инактивации микотоксинов путем использования кормовых добавок лишь уменьшают их поступление в кровяное русло животных и удаляются затем из организма с фекалиями; сорбенты, например активированный уголь, связывают вредные вещества и выводят тем же способом. Таким образом, навоз становится резер-

вацией микотоксинов, и если их не уничтожить при производстве органических удобрений, зараженность будет увеличиваться за счет циклического, ежегодного инфицирования почвы и полученной на ней растениеводческой продукции. Возможно также распространение этих отравляющих веществ при хранении и транспортировке кормов.

Содержание микотоксинов в пище для скота даже в следовых количествах приводит к существенным экономическим потерям за счет ухудшения продуктивности и иммунного состояния животных. К примеру, на крупных молочных комплексах продуктивное использование коров составляет не более 1,5–2 лет, тогда как по нормативам необходимо 5–6 лет. Их мясо может быть вредным для человека, особенно

Патогенный организм	Время и температура (t) уничтожения
Salmonella typhosa	не развивается при t выше 46 °С, погибает за 30 мин. при 55–60 °С и за 20 мин. при 60 °С
Salmonella sp.	погибает за 60 мин. при 55 °С и за 15–20 мин. при 60 °С
Shigella sp.	погибает за 60 мин. при 55 °С
Escherichia coli	погибает за 60 мин. при 55 °С и за 15–20 мин. при 60 °С
Eutamobahistolitycyste	погибает за несколько минут при 45 °С и за несколько секунд при 55 °С
Taeniasaginata	погибает за несколько минут при 55 °С
Trichinellaspiralis larva	погибает немедленно при 60 °С
Brucellaabortus o suis	погибает за 3 мин. при 62 °С и за 60 мин. при 55 °С
Micrococcuspyogenes var. aureus	погибает за 10 мин. при 50 °С
Streptococcus pyogenes	погибает за 10 мин. при 54 °С
Mycobacterium tuberculosis var. hominis	погибает за 15–20 мин. при 66 °С и немедленно при 67 °С
Corynebacteriumdiphtheriae	погибает за 45 мин. при 55 °С
Necatoramericanus	погибает за 50 мин. при 45 °С
Ascarislumbricoides (яйца)	погибает за 50–55 мин. при t выше 50 °С

Таблица 1. Смертность некоторых патогенных для человека микроорганизмов в зависимости от температурного фактора

для тех людей, которым необходимо функциональное питание, так как у многих животных больна печень. Обработка зерна на линиях обжаривания, экструдирования, микроионизация требуют специального дорогостоящего оборудования.

Известно влияние температурного фактора на патогенные для человека микроорганизмы (табл. 1, 2).

При температуре более 50 °С в течение 1 часа погибает большинство микроорганизмов, патогенных для человека и культивируемых растений, а при наличии паров аммиака происходит и уничтожение микотоксинов. Некоторое его количество вырабатывается, конечно, и при обычном аэробном компостировании, но для разрушения продуктов жизнедеятельности грибов требуются большие концентрации данного вещества. Существующие способы переработки навоза, включая биогазовые комплексы, микотоксины не уничтожают.

В биогазовых установках содержание сухих веществ при метановом брожении составляет не более 8%, при использовании гидравлических систем навозоудаления их доля колеблется в пределах 3–8%. Благодаря гнилоственному разложению сложных органических составных частей растений, экскрементов животных возникают более простые соединения – углекислота, вода, аммиак, азотная, азотистая, серная, фосфорная кислоты, которые используются в природе для синтеза нового биоматериала, клеток растений, избыточного ила. Простейшие вещества, например аммиак, обладают бактерицидными свойствами. Разбавление навоза водой приводит к серьезным экологическим проблемам, так как концентрация основного обеззараживающего агента – аммиака – за счет этого резко снижается.

Так как в природно-климатических условиях Беларуси система удобрения сельскохозяйственных культур должна быть органо-минеральной, качественные органические подкормки выступают основой повышения культуры земледелия [5, 6]. В связи с этим разработка технологии получения обеззараженных компостов с высокой удобрительной ценностью, не содержащих

Патогенный организм	Растение	Болезнь	Температура (°С)	Выживаемость
Грибки				
Armillariamellea	яблоня	корневая гниль	50	*
Botrytis allii	лук	корневая гниль	47–73	*
Bortytiscinerea	герань	серая плесень	40–60	*
Didymellalycopersici	помидор	гниль ствола	39	*
Fusariumoxysporum	китайская астра	увядание	47–73	*
Phomopsisclerotioides	огурец	черная гниль корней	47–73	*
Phytophthoracinnamoni	рододендрон	корневая гниль	40–60	*
Phytophthoracryptogena	китайская астра	гниль ствола	47–74	*
Phytophthorainfestans	картофель	позднее увядание	44–65	*
Plasmodiophorabrassicae	капуста	капустная грыжа	47–73	*
Pyrenochaetalycopersici	помидор	гниль	44–65	*

Таблица 2. Выживаемость некоторых патогенных микроорганизмов

патогенной микрофлоры, антибиотиков, сорняков, имеет как научное, так и практическое значение и, наряду с повышением продуктивности сельскохозяйственных культур, обеспечит выращивание качественной продукции и предотвратит загрязнение окружающей среды.

Нами изучено влияние температуры, концентрации паров аммиака и времени их воздействия на активность антибиотиков, содержание микотоксинов в тестовых образцах, всхожесть семян сорняков. Разработан и запатентован [7] способ приготовления обеззараженного компоста с сокращением срока его созревания до 3–6 недель при температуре окружающей среды не ниже –5 °С, с потерей начальной массы не более 10–20%, без инфицирования и выбросов в атмосферу газов от компостирования.

В фуражном зерне и продуктах его переработки допускается содержание микотоксинов: дезоксинивалеона – 1 мг/кг, трихотеценовых микотоксинов – 0,1 мг/кг.

Аммиак может значительно снижать концентрацию микотоксинов. Экспериментально нами установлено явление зависимости обеззараживающего действия этой летучей щелочи от температуры. Для этого достаточно использовать 30 кг аммиака (время контакта 3–5 суток) на 1 м<sup>3</sup> навоза.

В качестве исходного образца исследовали кукурузную муку, загрязненную микотоксинами: дезоксинивалеоном – 2,32 мг/кг, трихотеценовыми микотоксинами, продуцируемыми грибами рода

фузариум, – 0,122 мг/кг. Опыты по количественному определению содержания обоих этих видов в муке кукурузы проводились в Белорусском государственном ветеринарном центре (г. Минск).

В результате исследований установлено, что уже при 20 °С и выдержке муки в парах аммиака в течение суток происходит существенное снижение содержания микотоксинов. При температурном фоне 40 °С отмечается уменьшение в составе дезоксинивалеона до 1,5 мг/кг и трихотеценовых микотоксинов – практически до санитарной нормы, при 60 °С – ниже нее (табл. 3, рисунок).

Кроме того, нами установлено, что пары аммиака при температурах более 40 °С разрушают антибиотики (результаты исследований Белорусского государственного ветеринарного центра), а семена сорняков практически лишают всхожести (данные Центрального ботанического сада НАН Беларуси). Этот факт был зафиксирован для распространенного антибиотика апромицина и семян дикого амаранта.

Нами построена технологическая схема, основанная на использовании термодинамических циклов без выброса углекислого газа, аммиака, сероводорода в атмосферу.

В качестве «подушки» укладывают подсушенный торф, затем – слой навоза, который засыпают соломенной резкой, таким образом формируя в штабеле 4–5 слоев. Солому каждой прослойки поливают азотным удобрением КАС. Верхняя часть штабеля, укрытая соломой, обсыпается торфом. Она должна поддерживаться влажной для конденсации газов компостирования в межпоровом пространстве на прослойках воды с образованием аммонизированной воды, которая поглощает CO<sub>2</sub> с образованием карбамида. Периодичность увлажнения определяется в зависимости от состояния верхнего слоя.

Температурный фон	Микотоксины, мг/кг	
	дезоксинивалеон	трихотеценовые микотоксины
20 °С	1,82	0,107
40 °С	1,5	0,11
60 °С	0,222	0,05

Таблица 3. Содержание микотоксинов в кукурузной муке при выдержке в парах аммиака в течение суток (парциальное давление аммиака не менее 1% от давления воздуха при 0 °С)

Для активного компостирования идеально подходит соотношение углерода к азоту (C:N) от 25:1 до 30:1. При пропорции C:N ниже 20:1 задействуется весь доступный углерод без стабилизации всего азота, избыток которого может уйти в атмосферу в виде аммиака. В предлагаемом способе за счет опрыскивания слоев компостируемой смеси небольшим количеством азотного удобрения соотношение C:N будет, по крайней мере, меньше 15:1 в точках попадания капель азотного удобрения, поэтому неизбежно образование дополнительного количества аммиака, который необходим для обеззараживания компоста и аммонизации соломы. При этом выбросов газов компостирования в атмосферу не наблюдается.

Без правильной упаковки штабеля практически не происходит нагрева свиного навоза – компост будет достигать высоких температур только в ядре. Согласно [8], температура 60 °С фиксировалась на глубине 20 см от поверхности компоста. Основная его часть обеззаражена не будет, а содержащиеся в нем сорняки не потеряют свою всхожесть. В то же время при упаковке (даже без катализатора КАС и прослойки соломы) органика прогревается до 60–70 °С практически равномерно.

Именно термическая среда с повышенным содержанием аммиака приводит к удалению патогенных микроорганизмов. Если в течение недели содержание кислорода в штабеле составляет не менее 5% и не уменьшается, то компост готов к использованию в качестве удобрения; в противном случае требуется выдержка компоста, так как он не должен поглощать кислород от корней растений.

По нашему мнению, азотное удобрение КАС под действием постоянно присутствующего в компосте фермента уреазы расщепляется на аммиак и угольную кислоту. При конденсации, растворении аммиака выделяется значительное количество тепла – 2,1 МДж/кг. Согласно исследованиям [8], фермент уреазы катализирует гидролиз мочевины в 10<sup>14</sup> раз быстрее, чем при некатализируемой реакции. Так, 1 г уреазы при комнатной температуре в течение 1 мин. расщепляет около 60 г мочевины.

При реализации приведенных рекомендаций по компостированию происходит обеззараживание навоза. Сравнительные исследования образцов компоста, обработанных по описанному методу [7], и навоза до обработки проводились Институтом экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского (г. Минск).

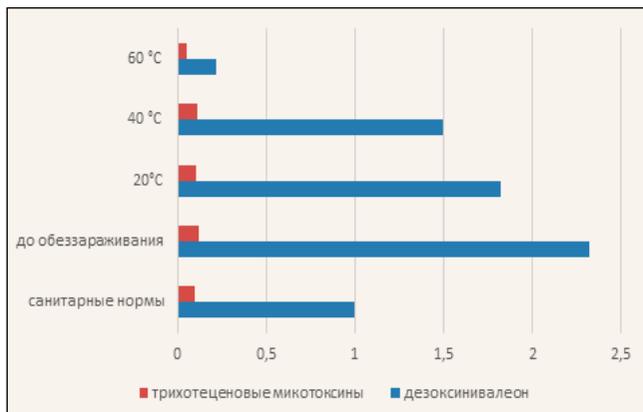


Рисунок. Оценка соответствия санитарным нормам содержания микотоксинов (мг/кг) в кукурузной муке (обработка параамиама при различном температурном фоне)

В навозе до обработок микробное число составляло  $2,77 \times 10^6$  КОЕ/л, колититр – 0,00001, или  $1 \times 10^{-5}$  КОЕ/г, что свидетельствует о высокой микробной загрязненности образца. При исследовании видового состава выявлены патогенные и условно-патогенные эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококки, стрептококки, грибы.

В образцах компоста, полученного по методу [7], патогенных и условно-патогенных бактерий не было. Обнаруживались только непатогенные грибы, выросшие на агаре Сабуро. Такое удобрение можно использовать совместно с сапропелем, так как в этом случае, по данным [9], его эффективность существенно возрастает. Кроме того, не требуется длительная выдержка сапропеля на воздухе (проветривание).

Для полного обеспечения потребности растений в микроэлементах на протяжении всего периода вегетации в компост целесообразно дополнительно вносить древесный уголь, пропитанный минеральными веществами [10]. Удобрение в соответствии с предлагаемым нами изобретением формируется в многокомпонентную структуру строго избирательного действия путем отдельной пропитки различными растворами древесного угля и продуктов пиролиза фрагментов травянистых растений. Согласно работе [11], происходит синергетическое взаимодействие компоста и древесного угля; при взаимодействии золы с гуминовыми кислотами формируются нерастворимые в воде гранулы.

Д.Н. Прянишников [1] рекомендовал вводить в компост частично выщелоченную золу после промывки ее водой. Он считал этот прием превосходным способом пополнить перегной

калием, известью и другими минеральными веществами. После промывки водой, которая их содержит, можно, например, разбавлять КАС и периодически увлажнять им компост. На 1 весовую часть золы требуется около 2–4 весовых частей воды, далее необходима выдержка не менее 12 часов. Нерастворимый остаток продуктов горения также можно использовать в виде удобрения или добавки в компост. В работе [1] хорошим средством обогащения последнего калием, известью и другими минеральными веществами называется введение древесной золы. Если учесть, что в Беларуси за год ее образуется порядка 100 тыс. т за счет сжигания около 6 млн т дровесины, то такая добавка к органическим компостам вполне доступна в нашей стране и действительно может существенно повлиять на развитие отечественных аграрных технологий.

Предлагаемый термоаммиачный способ приготовления компоста позволяет получить органическое удобрение, свободное от патогенного и инфекционного начала, с удобрительной ценностью на 30–50% выше известных аналогов. Его можно рекомендовать для широкого практического применения в сельскохозяйственном производстве Беларуси, России и других стран. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Прянишников Д.Н. Агрохимия. – М., 1940.
2. Ромашко А. Микотоксины в зерне. Предупредить и обезвредить // Белорусское сельское хозяйство. 2015. №12(164). С. 34–35.
3. Производство и применение компоста на сельскохозяйственном предприятии: практическое руководство / Ассоциация природных ресурсов, сельского хозяйства и технического обеспечения (АРСХТ); Кооперативное общество ПО а/я 4557; ред. Роберт Рынок. – Нью-Йорк, 1992.
4. Эдер Б., Шульц Х. Биогазовые установки. Практическое пособие / пер. с нем.; под науч. ред. И.А. Реддих // <http://www.zorg-biogas.com>.
5. Богдевич И.М. Агрохимические пути повышения плодородия дерново-подзолистых почв: дис. ... д-ра с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.0 БелНИПА. – Минск, 1993.
6. Босак В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. – Минск, 2003.
7. Способ приготовления компоста многоцелевого назначения: пат. BY 18125 C05F3/00, C05F17/00 / Н.Н. Гринчик, И.П. Козловская, Н.М. Горбачев, В.Л. Драгун, В.А. Жданок, П.А. Тиво; заявитель и патентообладатель ИТМО НАН Беларуси. – Оpubл. 30.04.2014.
8. Львов Н.С. Биотермическое обезвреживание навоза. – М., 1953.
9. Лопотко М.З., Евдокимова Г.А., Кузьмицкий П.Л. Сапропели в сельском хозяйстве. – Минск, 1992.
10. Комплексное удобрение пролонгированного действия и способ его получения: пат. BY 13436 / Н.Н. Гринчик, А.В. Бухаров и др. – Оpubл. 30.08.2010.
11. Daniel Fischer and Bruno Glaser (February 1st 2012). Synergisms between Compost and Biochar for Sustainable Soil Amelioration, Management of Organic Waste, Sunil Kumar and Ajay Bharti, IntechOpen, DOI: 10.5772/31200 // <https://www.intechopen.com/books/management-of-organic-waste/synergism-between-biochar-and-compost-for-sustainable-soil-amelioration>.

# Пролиферативная активность мезенхимальных стволовых клеток из различных частей плаценты

УДК: 57.085.23:[576.5+612.017.1]

**Янина Исайкина,**  
завлабораторией  
клеточных биотехнологий  
и цитотерапии научного  
отдела РНПЦ детской  
онкологии, гематологии  
и иммунологии,  
кандидат биологических  
наук; yaninai@mail.ru

**Елена Лях,**  
научный сотрудник  
РНПЦ детской  
онкологии, гематологии  
и иммунологии;  
lyakchelena@gmail.com

**Мария Новикова,**  
младший научный  
сотрудник РНПЦ детской  
онкологии, гематологии  
и иммунологии;  
power\_shine@mail.ru

**Юлия Савич,**  
младший научный  
сотрудник РНПЦ детской  
онкологии, гематологии  
и иммунологии;  
julia90pekhotatut.by

**Людмила Кеда,**  
главный специалист  
отдела медицинской  
помощи матерям и детям  
Главного управления  
организации медицинской  
помощи Министерства  
здравоохранения  
Республики Беларусь

**Аннотация.** Исследовано содержание мезенхимальных стволовых клеток (МСК) в различных частях плаценты и их кинетика роста *in vitro*. Доказано, что пролиферативная активность МСК из децидуальной оболочки и ворсин хориона не отличается и позволяет в течение 3 мес. увеличить первоначальное количество клеток в  $10^{10}$  раз, что в  $10^4$  раз выше, чем МСК из амниона. Содержание колониеобразующих единиц фибробластов (КОЕ-Ф) в хорионе и децидуальной оболочке сопоставимо и достоверно выше, чем в амнионе, но не отличается от КОЕ-Ф в костном мозге. Кумулятивное популяционное удвоение МСК плаценты на всех пассажах достоверно выше, чем МСК костного мозга. Децидуальная оболочка и хорион плаценты – идеальные источники для экспансии МСК, которые в дальнейшем могут быть зарезервированы в банке клеток и использованы в клеточной терапии, особенно при требовании высоких доз МСК.

**Ключевые слова:** мезенхимальные стволовые клетки, плацента, децидуальная оболочка, хорион, амнион, КОЕ-Ф, популяционное удвоение.

**Для цитирования:** Исайкина Я., Лях Е., Новикова М., Савич Ю., Кеда Л. Пролиферативная активность мезенхимальных стволовых клеток из различных частей плаценты // Наука и инновации. 2021. №7. С. 76–80.  
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-7-76-80>

**М**езенхимальные стволовые клетки широко используются в регенеративной медицине и клеточной терапии иммуноопосредованных заболеваний благодаря их противовоспалительным и иммуномодулирующим свойствам, а также способности к дифференцировке в клетки различных тканей [1, 2].

В клинической практике в основном применяются МСК, выделенные из костного мозга и жировой ткани. Пролиферативный и дифференцировочный потенциал их достаточно изучен, разработаны протоколы получения и доказана безопасность применения для пациентов. К недостаткам клеток из этих источников относится не только инвазивная процедура забора костного мозга и жировой ткани под анестезией, но и ограниченный пролиферативный и дифференцировочный потенциал костномозговых МСК [3]. Наиболее проблематичным является наращивание достаточного для эффективной терапии количества МСК из костного мозга немолодых пациентов, так как существует обратная зависимость между содержанием этих клеток и их пролиферативной активностью, с одной стороны, и возрастом человека, с другой [4].

Послеродовая плацента в качестве альтернативного источника МСК привлекает доступностью исходного материала, отсутствием оперативного вмешательства для его извлечения и возможностью получить десятки аллогенных биомедицинских продуктов МСК из 1 единицы плаценты благодаря мощному пролиферативному потенциалу этих клеток. Использование аллогенных МСК для этой цели перспективно только в том случае, если они достаточно хорошо размножаются в культуре

при небольшом количестве пассажей, благодаря чему накапливается большая клеточная масса без мутаций, приводящих к неопластической трансформации клеток [5].

Анатомическое строение плаценты позволяет выделять МСК как из ее плодной части: амниотической оболочки, ворсин хориона, так и из материнской – децидуальной оболочки (*decidua basalis*) [6, 7]. Методы изоляции этих клеток из различных областей плаценты и их свойства изучались многими авторами за последнее десятилетие. Их пролиферативный потенциал и пластичность описаны в ряде работ [8–10].

Пролиферативная активность различных популяций плацентарных МСК неодинакова, и на сегодняшний день нет однозначного мнения, из какой части послеродовой плаценты МСК воспроизводятся более интенсивно – из децидуальной оболочки, как утверждают одни авторы, или из хориона, как отмечают другие [11, 12]. Исследований же, где проведен сравнительный анализ содержания и кинетики роста МСК из разных частей плаценты *in vitro*, а также определены области послеродовой плаценты, обработка которых обеспечивает наибольший выход клеточной массы МСК, мало, и результаты их противоречивы [13, 14].

Применение МСК доказало свою эффективность при лечении реакции «трансплантат против хозяина» и ряда аутоиммунных заболеваний: системной красной волчанки, синдрома Шегрена, болезни Крона и других, что напрямую связано с их способностью модулировать иммунный ответ *in vivo* путем взаимодействия с широким спектром иммунных клеток. Однако для получения устойчивого

ответа иногда требуется повышение кумулятивной дозы МСК более  $10 \times 10^6$ /кг или увеличения кратности введения клеток до 4 и более [15]. Банкирование аллогенных МСК плаценты позволит решить проблему их использования по первому требованию и в любом количестве, обеспечивающем проведение эффективного лечения пациентов различных возрастных групп.

Цель нашего исследования – сравнительная оценка пролиферативного потенциала МСК из децидуальной оболочки, хориона и амниона плаценты и установление наиболее перспективной для заготовки и резервирования в банке клеток популяции для последующего использования в терапии.

## Материалы и методы

МСК выделяли ферментативным методом из фрагментов плаценты, полученной после оперативных родов путем кесарева сечения. Ткани плаценты подвергали механической обработке и переносили в раствор коллагеназы I на 30 мин. с последующей фильтрацией клеток через 100  $\mu$ m нейлоновый фильтр. Диссоциированные клетки высаживали в культуральные флаконы в среду IMDM с 10% ЭТС и культивировали при 37 °C в CO<sub>2</sub> инкубаторе до достижения 80%–90% конфлюэнтного слоя, снимали с поверхности флакона 0,25% раствором трипсин – ЭДТА, получая первичную культуру. Ее клетки рассаживали по новым флаконам в концентрации  $1 \times 10^6$  в среду IMDM с 10% ЭТС с последующим пассированием через 7 суток. Таким образом проводили 9 пассажей.

Также МСК выделяли из проб костного мозга здоровых людей, являвшихся донорами

гемопоэтических стволовых клеток для аллогенной трансплантации (n=10) и выполняли 6 пассажей. Так как пролиферативная активность этих клеток хорошо изучена и может служить «золотым стандартом», одной из целей было провести сравнительную оценку их параметров с аналогичными показателями МСК плаценты.

Для исследования количественного содержания МСК среди клеток ткани плаценты и их способности к воспроизведению выполняли клоногенный тест с подсчетом КОЕ-Ф. Клетки плаценты после ферментативной обработки или моноклеарные клетки костного мозга в количестве  $1 \times 10^6$  ресуспендировали в полной среде, состоящей из IMDM с добавлением 15% ЭТС, L-глутамина, 2-меркаптоэтанола,  $10^{-6}$  м/л гидрокортизона (все реагенты фирмы Sigma, США), переносили в чашку Петри размером 60 мм и культивировали при 37 °С и 5% CO<sub>2</sub> в течение 14 дней. После фиксации метанолом колонии окрашивали красителем Гимза и подсчитывали под инвертированным микроскопом.

Пролиферативную активность МСК в культуре оценивали, определяя популяционное удвоение (ПУ) клеток в каждом пассаже. Рассчитывали ПУ на выходе, зная исходное количество клеток для данного пассажа, с применением формулы:

ПУ =  $\log(\text{кол-во клеток на выходе}) / \log 2(\text{кол-во клеток исходное})$ .

Для анализа результатов использовали программу STATISTICA 6.0. Применяли непараметрические методы: достоверность различий между независимыми выборками оценивали с помощью U-критерия Манна-Уитни, проверку различий между двумя выборками парных измерений осуществляли с помощью T-критерия Вилкоксона.

## Результаты исследования

МСК, выделенные из децидуальной оболочки, хориона и амниона всех плацент (n=12) морфологически не отличались и имели фибробластоподобную форму с 1-го по 9-й пассажи. Сохранение характерной веретенообразной морфологии кле-

ток при долгосрочном культивировании МСК из разных частей плаценты также подтверждается и в других работах [14, 16].

Анализ содержания МСК в различных частях плаценты и их способности к самовоспроизведению по оценке КОЕ-Ф показал, что среднее число КОЕ-Ф на  $1 \times 10^6$  клеток, выделенных из децидуальной оболочки, хориона и амниотической пластины, составляло  $19,7 \pm 9,4$ ,  $10,3 \pm 1,7$  и  $6,3 \pm 0,9$  соответственно и не отличалось от КОЕ-Ф цельной плаценты  $12,2 \pm 2,6$ . При этом среднее количество КОЕ-Ф из клеток децидуального слоя было достоверно выше, чем из амниотической мембраны ( $p < 0,05$ ) (рис. 1). Необходимо отметить, что в нашем исследовании наблюдался широкий диапазон значений КОЕ-Ф из децидуальной оболочки (от 2 до 34 на  $1 \times 10^6$  клеток плаценты) в зависимости от донора.

Похожие выводы сделаны Choi YS. с соавторами, которые установили, что МСК можно выделить из всех частей плаценты, но больше всего активно

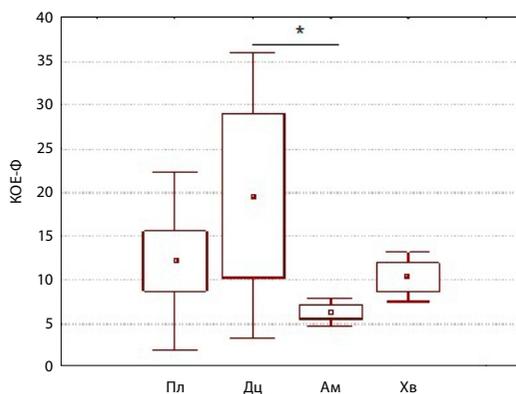


Рис. 1. Количество колониеобразующих единиц фибробластов (КОЕ-Ф): Пл – цельная плацента, Дц – децидуальная оболочка, Хв – ворсины хориона, Ам – амниотическая мембрана  
\*  $p < 0,05$

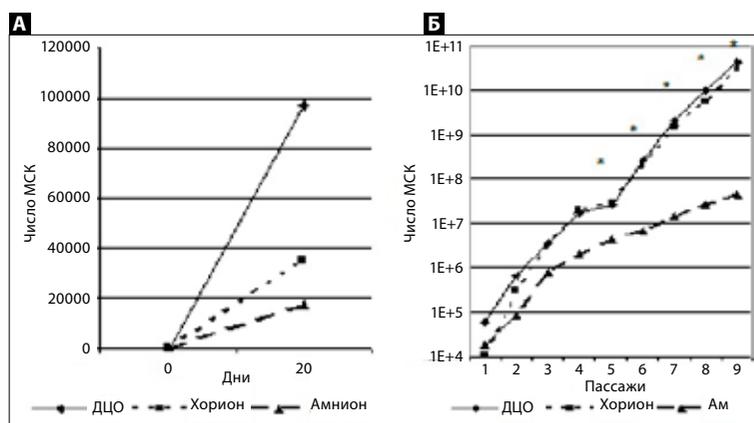


Рис. 2. Динамика роста МСК из материнской и плодной частей плаценты: децидуальной оболочки (ДЦО), ворсин хориона (Хв), амниотической мембраны (Ам); А – рост МСК в первичной культуре, Б – рост МСК в течение 9 пассажей  
\*  $p < 0,05$

самовоспроизводящихся экзепляров в децидуальной ткани, а меньше – в амнионе [14].

Результаты оценки кинетики роста МСК *in vitro* выявили отсутствие достоверной разницы в количестве клеток в первичной культуре (до проведения 1-го пассажа), полученной из децидуальной оболочки, хориона и амниотической мембраны, число которых составляло  $9,7 (1,2-24,1) \times 10^4$ ,  $3,5 (1,1-9,2) \times 10^4$  и  $1,7 (9,2-25,5) \times 10^4$  соответственно (рис. 1А). При этом число МСК из децидуальной оболочки приумножилось более чем в 5700 раз, тогда как из хориона – в 3700 раз, а из амниотической мембраны – в 3200 раз.

МСК первичной культуры, полученные из каждой части 4 образцов плаценты, экспансировали *in vitro* на протяжении 92 суток с проведением 9 пассажей. Кривые роста клеток показали, что с 1-го по 9-й пассаж количество МСК децидуальной оболочки увеличилось в  $3,5 \times 10^5$  раз, хориона – в  $9,9 \times 10^5$  раз, а амниотической мембраны всего в  $2 \times 10^3$  раз (рис. 2Б).

Таким образом, пролиферативная активность МСК, выделенных из децидуальной оболочки и хориона, не отличается как при росте в первичной культуре, так и на протяжении 9 пассажей, и в обоих случаях наблюдается приумножение клеток более чем в  $10^{10}$  раза с момента их посева. Пролиферативная активность МСК из амниотической мембраны ниже и, начиная с 5-го по 9-й пассажи, выход клеток достоверно отличается от количества МСК децидуальной оболочки и хориона ( $p < 0,05$ ), а после 9 пассажей среднее число МСК амниотической мембраны  $\approx$  в 1000 раз ниже, чем МСК из децидуальной оболочки и хориона. Наши результаты согласуются

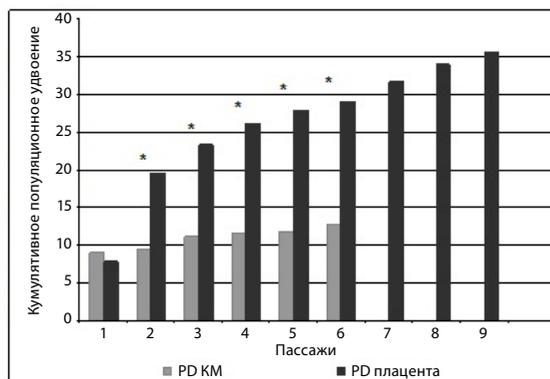


Рис. 3. Совокупное популяционное удвоение (ПУ) при культивировании МСК плаценты и костного мозга \* –  $p < 0,05$

с данными Choi YS и соавторов, полученными при исследовании пролиферативного потенциала мезенхимальных стволовых клеток из 6 различных слоев послеродовой плаценты и показавшими, что активность МСК из ворсин хориона, хорионической мембраны и децидуальной оболочки выше, чем из амниотической мембраны и эпителия амниона [14]. С другой стороны, Indumathi S. с соавторами, оценивая кривые роста МСК и время удвоения клеток, пришли к выводу, что пролиферативный потенциал МСК децидуальной оболочки значительно выше, чем МСК хориона и амниона, и поэтому именно первый вариант может быть наиболее востребован для резервирования [13]. Так же и Soncini M. с соавторами отмечали, что МСК из материнских слоев плаценты обладают большей продолжительностью жизни и способностью к экспансии, чем из плодных [17].

Сравнительная оценка содержания и кумулятивного популяционного удвоения МСК плаценты с аналогичными параметрами МСК костного мозга показала, что среднее количество КОЕ-Ф костномозгового происхождения ( $n=10$ ) на  $1 \times 10^6$  мононуклеарных клеток составляло  $11,6 \pm 1,8$ , что сопоставимо с числом КОЕ-Ф из разных частей плаценты. Наши результаты

согласуются с ранее опубликованными данными Петровского и соавторов: исходное количество КОЕ-Ф в плацентарной ткани и в костном мозге не отличается [18]. Однако Н. Wegmeyer с коллегами при исследовании материала из 5 плацент сделали заключение, что КОЕ-Ф из амниона различных доноров в 25–6600 раз больше, чем из костного мозга [19].

Наши наблюдения кинетики роста МСК костного мозга и плаценты выявили, что в культуре первые начинали «стареть» уже на 4-м пассаже, изменяя форму с веретенообразной на распластанную с «рваными краями», и к 6-му пассажу пролиферация клеток прекращалась во всех пробах, тогда как вторые продолжали активно делиться до 9-го пассажа включительно, сохраняя характерную для них морфологию.

Нами рассчитано ПУ для МСК как плаценты, так и костного мозга для каждого пассажа и совокупное ПУ, которое является одной из характеристик «старения» культивируемых клеток в ограниченно пролиферирующих клонах. При росте в основной культуре стволовые клетки плаценты проходили в среднем  $7,9 \pm 1,2$  популяционных удвоений, что не отличалось от МСК костного мозга –  $8,9 \pm 0,4$ . В субкультуре со 2-го по 6-й пассажи

экспансия клеток плаценты была достоверно более мощная и на 6-м пассаже ПУ составляло  $29 \pm 2,3$ , тогда как для культуры МСК костного мозга –  $12,7 \pm 2,2$  ( $p < 0,05$ ) (рис. 3). Значительно более высокая пролиферативная активность МСК плаценты по сравнению с выделенными из костного мозга установлена и в других работах [20, 21].

В исследовании изучалось содержание и пролиферативный потенциал МСК, выделенных из костного мозга доноров старше 30 лет, у которых эти показатели, как известно, ниже, чем у МСК из костного мозга детей. Полученные нами данные объясняют трудности в получении достаточной дозы МСК *in vitro* из костного мозга пациентов и доноров зрелого и пожилого возраста, особенно если клетки требуются для лечения реакции «трансплантат против хозяина», при которой в настоящее время совокупная доза внутривенно вводимых костномозговых МСК доходит до  $20 \times 10^6$  клеток/кг веса пациента [22].

## Заключение

Исследование кинетики роста МСК плаценты *in vitro* и оценка кумулятивного популяционного удвоения клеток подтвердили, что пролиферативная активность МСК, выделенных из децидуальной оболочки и из хориона, не отличаются при росте клеток как в основной культуре, так и в субкультуре до 9-го пассажа включительно, и в обоих случаях первоначальное количество МСК может быть увеличено в  $10^{10}$  раз в течение 3 мес. культивирования, что в  $10^4$  раз больше, чем при культивировании МСК из амниона ( $p < 0,05$ ). Содержание КОЕ-Ф в хорионе и децидуальной оболочке сопоставимо и составляло

$10,3 \pm 1,7$  и  $19,7 \pm 9,4$  соответственно, что выше, чем КОЕ-Ф в амниотической мембране –  $6,3 \pm 0,9$  ( $p < 0,05$ ), но не отличалось от числа КОЕ-Ф в костном мозге –  $11,6 \pm 1,8$ . При экспансии в субкультуре кумулятивное популяционное удвоение МСК плаценты на всех пассажах было достоверно выше, чем у МСК костного мозга, деление которых после 6-го пассажа прекращалось. Таким образом, результаты нашей работы подтверждают, что деци-

дуальная оболочка и хорион плаценты являются идеальным источником для получения большой массы МСК, которые могут быть зарезервированы в банке клеток и применены для клеточной терапии, особенно при требовании высоких доз МСК для обеспечения устойчивого терапевтического эффекта. ■

Статья поступила в редакцию  
28.09.2020 г.

■ **Summary.** The ability of mesenchymal stem cells (MSCs) isolated from the decidua, chorionic tissue and amniotic membrane of the placenta to the self-renewal and the proliferation was investigated. Our results revealed that the number of colony forming unit-fibroblast (CFU-F) and the growth rate of MSCs were higher in the decidua and chorionic tissue compared to the amniotic membrane. Decidua MSCs and chorionic MSCs possessed a similar powerful proliferative potential and increased in 1010-fold in cultures for 3 months, that is 103 times more than the amniotic MSCs. The cumulative population doubling (PD) of placenta-derived MSCs was significantly higher at all passages than PD of bone marrow derived MSCs. The decidua and chorionic tissue of the placenta are ideal MSCs sources for cell based therapy.

■ **Keywords:** mesenchymal stem cells, placenta, deciduas, chorionic tissue, amniotic membrane, CFU-F, population doubling.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-7-76-80>

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bianco P. [et al.]. The meaning, the sense and the significance: translating the science of mesenchymal stem cells into medicine // Nat Med. 2013. №19. P. 35–42.
2. Pittenger M.F. [et al.]. Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells // Science. 1999. №284. P. 143–147.
3. Paczesny S. [et al.]. Mesenchymal stem cells for treatment and prevention of graft-versus-host disease after allogeneic hematopoietic cell transplantation // Curr Stem Cell Res. 2009. №4. P. 252–259.
4. Stenderup K. [et al.]. Aging is associated with decreased maximal life span and accelerated senescence of bone marrow stromal cells // Bone. 2003. 33. P. 919–926.
5. Crisostomo PR [et al.]. High passage number of stem cells adversely affects stem cell activation and myocardial protection // Shock. 2006. №26. P. 575–580.
6. Witkowska-Zimny M. [et al.]. Perinatal sources of mesenchymal stem cells: Wharton's jelly, amnion and chorion // Cell Mol Biol Lett. 2011. №16. P. 493–514.
7. Hass R. [et al.]. Different populations and sources of human mesenchymal stem cells (MSC): A comparison of adult and neonatal tissue-derived MSC // Cell Commun Signal. 2011. Vol. 9. P. 12–18.
8. Sabapathy V. [et al.]. Longterm cultured human term placenta-derived mesenchymal stem cells of maternal origin displays plasticity // Stem cells Int. 2012. // <http://dx.doi.org/10.1155/2012/174328>.
9. Igura K. [et al.]. Isolation and characterization of mesenchymal progenitor cells from chorionic villi of human placenta // Cytotherapy. 2004. №6. P. 543–553.
10. Warrior S. [et al.]. Inherent propensity of amnion-derived mesenchymal stem cells towards endothelial lineage: vascularization from an avascular tissue // Placenta. 2012. №33(10). P. 850–858.
11. Gonza'lez P.L. [et al.]. Chorion mesenchymal stem cells show superior differentiation and immunosuppressive and angiogenic potential comparison with haploidentical maternal placental cells // Stem Cells Transl Med. 2015. №4. P. 1–13.

Полный список использованных источников размещен

 SEE [http://innosfera.by/2021/07/stem\\_cells](http://innosfera.by/2021/07/stem_cells)



# ИДЕНТИФИКАТОР ЦИФРОВОГО ОБЪЕКТА В ПУБЛИКАЦИЯХ НАН БЕЛАРУСИ



**Римма Муравицкая,**  
зав. научно-библиографическим отделом  
обслуживания удаленных пользователей  
Белорусской сельскохозяйственной  
библиотеки им. И.С. Лупиновича  
НАН Беларуси



**Дмитрий Бабарико,**  
заместитель директора по научной работе  
Белорусской сельскохозяйственной  
библиотеки им. И.С. Лупиновича  
НАН Беларуси

DOI (Digital Object Identifier) – это идентификатор цифрового объекта, стандарт, получивший широкое применение в начале 2000-х гг. и позволяющий быстро и легко находить электронные версии необходимых документов. Наличие в научных публикациях DOI, так же как и его включение в библиографические описания в списках литературы, становится уже почти обязательным требованием для изданий, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, DOAJ и др.

17 августа 2020 г. Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И.С. Лупиновича на заседании Бюро Президиума Национальной академии наук была назначена исполнителем работ по применению идентификатора цифрового объекта для издаваемых научных публикаций с префиксом НАН Беларуси и уже в сентябре была подключена к международной системе библиографических ссылок CrossRef, получив номер 10.47612.

Библиотека совместно с Национальным электронно-информационным консорциумом (НЭИКОН) провела научно-практический семинар по использованию DOI в современной научной коммуникации. На важность обсуждаемых вопросов указывало большое



и указывает на принадлежность статьи тому или иному научному учреждению.

К объектам присвоения DOI относятся:

- книги, книжные серии, отдельные главы или разделы книг;
- журналы, отдельные номера или тома журнала, отдельные статьи;
- диссертации;
- сборники материалов конференций, отдельные доклады;
- научные отчеты;
- препринты;
- базы данных, наборы данных;
- части публикаций: рисунки, таблицы, графики.

При необходимости получения DOI (то есть в случае, если редакционная коллегия или издатель посчитает целесообразным приведение своего издания к международным стандартам, включение в международные индексы цитирования, CRIS-системы и др.) научно-практические центры и институты НАН Беларуси, выпускающие те или иные научные документы, обращаются в библиотеку за получением идентификаторов цифрового объекта для своей продукции, после чего информация передается заказчику. На первоначальном этапе уже были присвоены DOI 6 научным изданиям Белорусской сельскохозяйственной библиотеки им. И.С. Лупиновича, Института мясо-молочной промышленности, Института природопользования и системных исследований в АПК НАН Беларуси, Научно-практического центра по продовольствию. Заказчик после размещения издания в сети Интернет передает библиотеке URL-адрес документа. Далее происходит регистрация индексов DOI в агентстве CrossRef. Для этого необходимо подать триаду: 1 – DOI; 2 – ISSN или ISBN документа, название и аббревиатуру издания, выходные данные: название на английском языке и языке оригинала (если документ не на английском), фамилию и инициалы первого автора, место его работы, том, номер, первую и последнюю страницу, дату публикации и др.; 3 – URL документа. Эта триада будет хранить информацию, как карточка в библиотечном каталоге [3]. DOI и выходные данные (1 и 2) остаются неизменными, а URL может меняться, и в обязанности библиотеки в этом случае входит повторная подача указанной выше информации с измененным URL. Присвоение и регистрация DOI библиотекой – платная услуга. По результатам проделанной работы составляется акт, который направляется заказчику для оплаты.

Как было сказано выше, идентификатор цифрового объекта указывается не только в научных публикациях, он проставляется также в библиографических описаниях, списках использованных источников и литературы. Обязательное условие членства в CrossRef – формирование библиографических ссылок с указанием DOI в журнальных статьях [2], то есть каждому элементу списка литературы должен быть присвоен свой индекс DOI. Это позволит даже в искаженной ссылке (неправильное название журнала, опечатки и др.) точно определить источник, на который ссылается автор. В тех случаях, когда работе присвоен индекс DOI в библиографическом описании документа, его необходимо указывать в самом конце. Точка после него не ставится. Примеры оформления ссылок:

- *Получение рекомбинантного аналога капсидного белка вируса гепатита E1 генотипа: клонирование, экспрессия, очистка, оценка антигенных свойств / Г.И. Алаторцева [и др.] // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2017. – №6. – С. 72–80. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2017-6-72-80>*
- *Marcelina, K-M. Propagation of Blue Honeysuckles (*Lonicera caerulea* L.) in In vitro culture / K-M. Marcelina, O. Ireneusz // J. of Basic & Appl. Sciences. – 2014. – Vol. 10. – P. 164–169. <https://doi.org/10.6000/1927-5129.2014.10.22>*
- *Screening of strawberries with the red stele (*Phytophthora fragariae*) resistance gene Rpf1 using sequence specific DNA markers / A. Sasnauskas [et al.] // Acta Horticulturae. – 2007. – №760. – P. 165–169. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.760.21>*

Необходимо отметить, что библиотека в дальнейшем планирует активно пропагандировать использование DOI, а именно проводить ознакомительные семинары в научно-практических центрах и институтах Национальной академии наук Беларуси, организовывая информационную и техническую поддержку издательствам. Сегодня идентификатор цифрового объекта становится неотъемлемым элементом любой научной публикации, так как значительно ускоряет процесс обмена информацией, повышает авторитет издания и свидетельствует о технологическом качестве научных документов, гарантируя переход на конкретную публикацию в Интернете, значительно облегчая и ускоряя поиск и локализацию научного издания, а в конечном счете – повышая степень его цитирования. ■

*Irina Voronovich*

**Development of domestic tourism in the context of a pandemic** ..... 4

The development of the domestic tourism trends in the Republic of Belarus have been analyzed in the context of COVID-19.

*Valeriya Kazakova*

**Ethno-cultural heritage of Belarus: Conceptual framework of realization in tourism** ..... 8

The article considers the conceptual framework and outlines promising directions for the implementation of the Belarus' ethno-cultural heritage in the field of tourism.

*Tatsiana Dauhach*

**Minsk in the Belarusian historical studies** ..... 13

The article considers the historical knowledge about Minsk formation process and the possible use of the materials in the excursion business.

*Aliaksandr Bashkou*

**Archaeological and tourist potential of the Kosovo palace and park complex** ..... 18

The article considers the experience of the archaeological science achievements in the museumification of the Kosovo palace and park complex and its tourist potential.

*Leaniid Kaliadzinski*

**Archaeological monuments of Kapyl as an object of tourism** ..... 23

The author analyzed the Kapyl monuments of archeology and nature: the settlement, the surrounding town of Kapyl of the 12th–13th centuries, the mound necropolis of the 10th–11th centuries, the castle spring.

*Tadeush Novogrodski*

**Development of ethno-culinary tourism** ..... 28

The article considers the features of ethno-culinary tourism in Belarus, emphasizes the importance of ethnic token dishes used in particular region for agritourism, culinary tours development and culinary festivals.

*Vadim Kitikov*

**The role of the effective technologies register for the innovative development of the housing and communal services** ..... 34

The author considered the need for the national register of effective technologies, the relevant foreign practice, and the most useful approaches for our country.

*Mikita Keino, Hanna Sasinovich*

**The EU and EAEU efforts in the framework of the sustainable development** ..... 38

The article analyzes the impact of industrial cooperation in the EU and the EAEU on the state of the environment, as well as the legal framework for regulating environmental standards in industry.

*Julia Vasilishina*

**A set of new opportunities** ..... 44

There is presented the work of the Research and Production Center for Electron Beam Technologies.

*Igor Stavrovsky*

**Artificial intelligence and future of mankind** ..... 48

The author considered a number of problems related to the influence of artificial intelligence on the future of mankind.

*Galina Golovenchik*

**The digital gap: Causes, consequences and ways to overcome** ..... 52

There have been given a definition of this phenomenon, classifying factors; the consequences of the digital gap and its impact on the economy and public life have been shown, as well as the measures to reduce it.

*Volga Avechkina*

**Logistics as a mechanism of international economic processes** ..... 56

The article defines the problems of logistics transformation based on the new technological way of economic development, shows the results of the analysis of logistics development in the Eurasian Economic Union.

*Valery Milenky, Valery Kozlov*

**Improvement of freight forwarding and logistics activities** ..... 61

Based on the analysis of global digitalization trends, the authors propose to develop and implement in Belarus a set of measures to inform the logistics industry.

*Ruslan Sheiko, Alexander Slukvin*

**DNA identification of aquatic organisms to detect cases of product falsification and poaching** ..... 65

The authors considered the problems of the development and use of DNA technologies for combating the food products of aquatic organisms falsification and poaching of aquatic biological resources.

*Mikalay Grynchik, Irina Kazlouskaya*

**Thermal ammonia composting of animal waste** ..... 70

The authors present a patented method for preparing compost from animal waste, in which pathogenic microflora and mycotoxins are suppressed, and the time for preparing high-quality organic fertilizers is significantly reduced.

*Yanina Isaykina, Elena Lyakh, Maria Novikova, Yulia Savich, Lyudmila Keda*

**Proliferative activity of mesenchymal stem cells from different parts of the placenta** ..... 76

The authors investigated the content of mesenchymal stem cells (MSC) in various parts of the placenta and their growth kinetics in vitro and proved that the decidua and placental chorion were ideal sources for the MSC expansion, which can be reserved in the cell bank and used in cell therapy.

*Ryma Muravitskaya, Dmitry Babariko*

**The digital object ID in the publications of the National Academy of Sciences of Belarus** ..... 81

The article describes the principles of DOI used as an international standard in the design of scientific publications, its potential for popularizing the work of domestic researchers in the world, the rules for creating one's own index, and reading the set of numbers.



**Стагоддзі на картах** / Леў Казлоў. – Мінск : Беларуская навука, 2021. – 239 с.: іл. ISBN 978-985-08-2737-1.

Кніга ўпершыню прадстаўляе гісторыю еўрапейскай картаграфіі са старажытных часоў да XIX ст. і адлюстраванне ў ёй тэрыторыі Беларусі ў розныя гістарычныя эпохі. Каб твор сапраўды меў асветніцкі характар, тэкст падаецца ў навукова-папулярным стылі, а малюнкi служаць для азнаямлення з працамі знакамітых картографіаў і штыхароў. У шэрагу выпадкаў з дапамогай картаграфічных крыніц адкрываюцца новыя старонкі ў апісаннях мінулага. А галоўнае – зрабіць пачатковую аснову для пашырэння ведаў гісторыка, географіа і краязнаўца. Ды яшчэ запрасіць чытачоў да цікавага падарожжа ў зямныя стагоддзі.

*Разлічана на шырокае кола чытачоў.*

**Белорусско-литовские земли в 1772–1860 гг.: человек и общество** / Е. Н. Филатова. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 335 с. : ил.

ISBN 978-985-08-2738-8.

В работе рассмотрена история общества белорусско-литовских земель в период с 1772 по 1860 г., когда происходило изменение государственности, связанное с тремя русско-польскими войнами, и территория в результате трех разделов Речи Посполитой перешла к Российской империи. Целью исследования было показать, как этот переход повлиял на жизнь общества, структуру сословий, а также на судьбу конкретного рода, семьи, отдельных людей. В качестве исторического фона привлечены исследования по сословной, конфессиональной, гендерной, военной истории, этнографические исследования.

*Адресуется специалистам-историкам, обществоведам, преподавателям и студентам, а также всем читателям, интересующимся историей Беларуси.*



**Модернизация белорусской промышленности в новых технологических и геоэкономических условиях** / В. Л. Гурский [и др.] ; науч. ред. С. Ю. Солодовников ; Ин-т экономики НАН Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 728 с.

ISBN 975-985-08-2729-6.

В монографии представлены результаты исследований в области модернизации белорусской промышленности. Сквозь призму нового политэкономического концепта «экономика рисков», отражающего онтологическую и феноменологическую сущность современного общества, изучены теоретико-методологические основы модернизации промышленности в новых технологических и геоэкономических условиях, проанализирован опыт реализации промышленной политики зарубежных стран и предложены направления и инструменты модернизации национального промышленного сектора. Особое внимание уделено роли белорусского социально-научного сообщества в сопровождении модернизации промышленности.

*Рекомендуется научным работникам, преподавателям, докторантам и аспирантам вузов и институтов экономического профиля, работникам реального сектора экономики.*



## РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

*предлагает литературу*

- по медицине
- искусствоведению
- литературоведению
- языкознанию
- этнографии
- фольклору
- естественным наукам

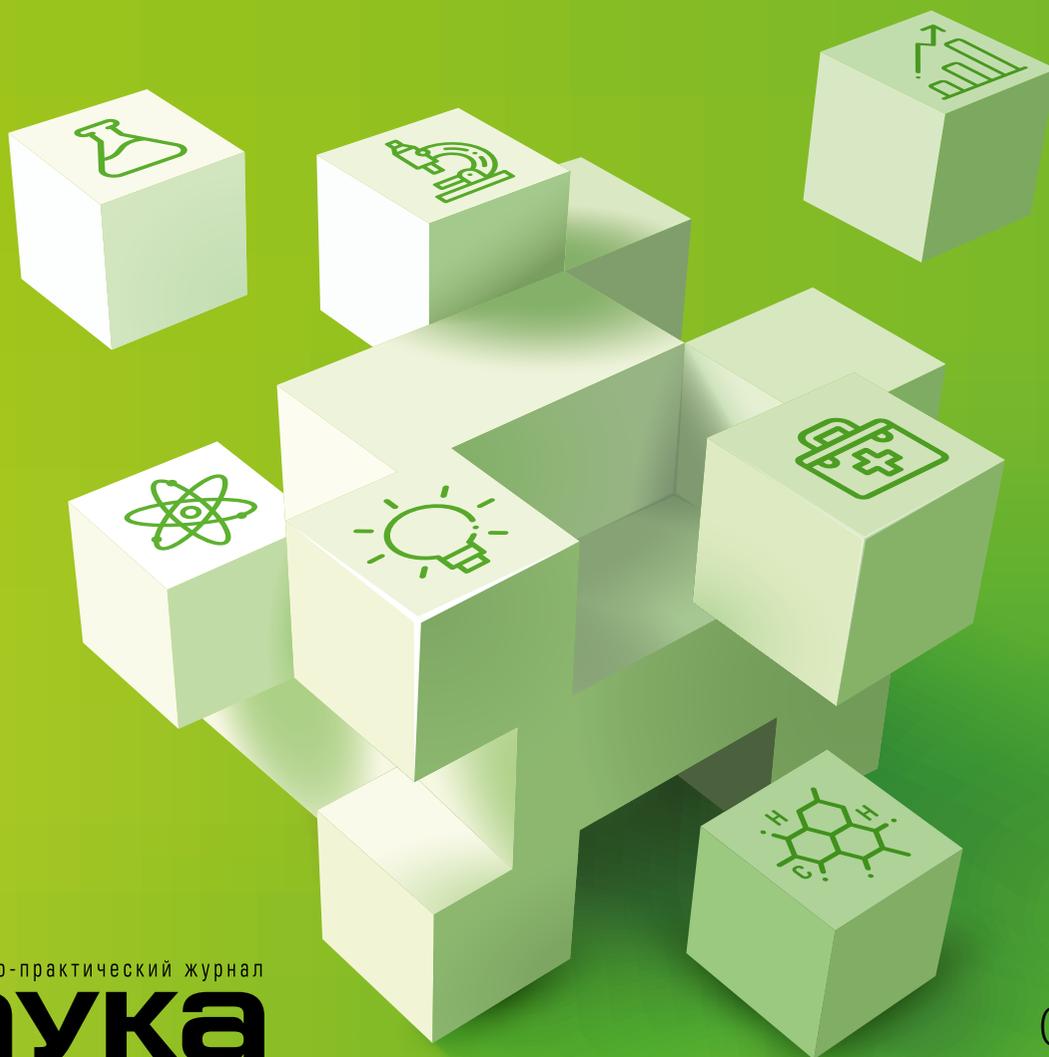
*принимает заказы на печать*

- бланки формата А<sub>5</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>3</sub>
  - грамоты ● дипломы
  - канцелярские книги
  - блокноты ● блоки для записей
  - календари ● буклеты
  - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

*Получить информацию об изданиях и оформить заказы можно по телефону: (+37517) 396-83-27, 370-64-17, 267-03-74.*

*Адрес: ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск, Республика Беларусь  
belnauka@mail.ru  
www.belnauka.by*

# ЗНАТЬ ВСЕ НЕВОЗМОЖНО, НО **МОЖНО** УЗНАТЬ **БОЛЬШЕ**



научно-практический журнал  
**Наука  
и инновации**

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129  
тел.: (+375 17) 351-14-46 факс: (+375 17) 379-16-12  
e-mail: [nii2003@mail.ru](mailto:nii2003@mail.ru)

[www.innosfera.by](http://www.innosfera.by)

 [@science\\_innovations](https://www.instagram.com/science_innovations)

ПОДПИСНЫЕ  
ИНДЕКСЫ:

00753  
007532

