



СОВРЕМЕННЫЕ
РЕШЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ
ПРОДУКЦИИ

4

ИННОВАЦИОННЫЙ
МЕНЕДЖМЕНТ
ЗНАНИЙ

26

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ИСТОРИЯ
БЕЛАРУСИ

53

ЛЕТОПИСНЫЕ
КРИВИЧИ-
РУССКИЕ

69

Наука и инновации

№6 (268)
ИЮНЬ 2025

научно-
практический
журнал



ISSN 1818-9857



ISSN 2412-9372 (online)

Инновационные разработки НПЦ НАН Беларуси по продовольствию

«ЭНЕРДЖИ. ПРОЛОНГ»

энергетический напиток на основе натуральных
растительных компонентов без кофеина



- В составе «ЭНЕРДЖИ. ПРОЛОНГ» витамины группы В, глицин, таурин, янтарная кислота, экстракт левзеи сафлоровидной
- Напиток «ЭНЕРДЖИ. ПРОЛОНГ» не содержит компонентов, вызывающих перевозбуждение нервной системы и зависимость, обеспечивает безопасность и минимальный риск побочных эффектов, обладает пролонгированным эффектом повышения работоспособности, улучшения когнитивных функций и общего тонуса организма
- Рекомендован для лиц, испытывающих повышенные физические и умственные нагрузки, а также спортсменов, студентов и специалистов, работающих в условиях стресса
- «ЭНЕРДЖИ. ПРОЛОНГ» – энергия на весь день!

ПРОДУКТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ – СУХИЕ МУЛЬТИЗЕРНОВЫЕ ЗАВТРАКИ «ОГО GO»

Идеальное сочетание натуральности,
высокой пищевой ценности,
полезности, вкуса, удобства потребления



Почему стоит выбирать завтраки «ОГО GO»

- натуральные ингредиенты без искусственных добавок, консервантов и сахара
- высокое содержание пищевых волокон
- богатый витаминно-минеральный состав
- низкий гликемический индекс

Завтраки «ОГО GO» рекомендованы для широкого круга потребителей, включая детей, спортсменов, лиц, ведущих активный образ жизни, а также для тех, кто придерживается принципов здорового питания. Продукт может использоваться как самостоятельный завтрак, в качестве добавки к йогуртам, молоку или смузи

Завтраки «ОГО GO» – прекрасное решение для здорового старта дня



На страже качества и безопасности пищевых продуктов

НПЦ Национальной академии наук Беларуси по продовольствию проводит:

- оценку соответствия (сертификация) органической продукции и процессов ее производства;
- подтверждает соответствие моющих средств, алкогольной продукции в Национальной системе подтверждения соответствия;
- регистрирует декларации соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза (ЕАЭС)



Победитель в конкурсе
«Компетентность»,
организованном БГЦА
по качеству и безопасности,
в номинации «Орган
по сертификации продукции»

☎ +375 (29) 117 22 33
✉ <http://npcert.by>
🌐 certby@gmail.com

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОНТРОЛЬНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

обладает правом применения комбинированного знака ILAC MRA

- проводит испытания всех видов продовольственного сырья и пищевых продуктов с целью подтверждения соответствия в Евразийском экономическом союзе и Республике Беларусь;
- занимается научно-исследовательской деятельностью;
- оказывает консультативно-методическую помощь производственным лабораториям;
- организывает семинары, научно-практические конференции, курсы повышения квалификации и стажировки



Победитель в конкурсе
«Компетентность»,
организованном БГЦА,
в номинации «Испытательная
лаборатория»

☎ +375 (29) 118 22 33
✉ rkik-npc@mail.ru
🌐 <http://npcert.by>





Редакционный совет:

В.Г. Гусаков –
председатель совета

П.А. Витязь –
зам. председателя

С.А. Чижик –
зам. председателя

Ж.В. Комарова

В.Ф. Байнев

О.Ю. Баранов

А.И. Белоус

В.Г. Богдан

С.В. Гапоненко

В.Л. Гурский

А.Е. Дайнеко

А.И. Иванец

Н.С. Казак

А.В. Кильчевский

Э.И. Коломиец

С.А. Красный

М.В. Мясникович

О.Г. Пенязьков

Ф.П. Привалов

С.П. Рубникович

О.О. Руммо

С.В. Харитончик

И.П. Шейко

А.Г. Шумилин

С.С. Щербаков

Содержание

ТЕМА НОМЕРА: ПИЩЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Гордей Гусаков, Елена Степанова, Наталья Фурик, Екатерина Беспалова, Светлана Гордынец, Ирина Калтович

Современные технологические решения для переработки мясо-молочной продукции 4

В статье рассмотрены современные технологические решения, применяемые в переработке мясной и молочной продукции. Приведены ключевые тенденции, обеспечивающие повышение качественных показателей выпускаемых продуктов.

Александр Садовский, Алексей Мелешеня

Озонные технологии – инновационный путь к чистоте и качеству продукции 9

Статья посвящена изучению и внедрению озонных технологий в различных отраслях пищевой промышленности. Рассматриваются основные направления применения озона, включая дезинфекцию производственных помещений, обработку упаковки, водоподготовку, обеззараживание сырья и биотехнологические процессы.

Людмила Евтушевская, Юлия Усень, Марина Уложина

Экструзионная технология: тенденции и инновации 13

Статья посвящена исследованию технологии производства экструдированных продуктов – кукурузных палочек, которые являются полезной альтернативой традиционным перекусам.

Дмитрий Зайченко, Людмила Евтушевская, Юлия Усень, Марина Уложина

Современные технологии и ассортимент продуктов питания из картофеля 17

В статье представлены разработки белорусских ученых в области производства продуктов питания из картофеля, результаты теоретических и практических исследований, ассортимент разработанных продуктов и их преимущества.

Ксения Гершончик, Светлана Вислоухова, Анна Синявская

Кондитерские изделия без добавления сахаров 21

Придание кондитерским изделиям функциональных свойств – тенденция последнего времени, подтвержденная рядом научных исследований и разработок. Материал посвящен нюансам создания таких продуктов.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Олег Киселевский

Инновационно активный менеджмент знаний 26

Статья посвящена культурным и гуманитарным аспектам управления производственной информацией на инновационно активных предприятиях.

ЦИФРОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Анна Аксенович

Анализ тенденций развития цифрового бизнеса в Республике Беларусь 34

В ходе проведенного исследования цифровой зрелости белорусского бизнеса, а также вызовов и угроз цифровой экономики была разработана матрица SWOT-анализа, иллюстрирующая сильные и слабые стороны цифрового бизнеса в нашей стране.

Лариса Тригубович

Социальные аспекты трансформации трудовой деятельности в условиях цифровизации экономики 40

Исследованы процессы трансформации компетенций рабочей силы и трудовой деятельности занятого населения. Показано, что основным социальным барьером развития отечественного рынка труда является разбалансированность системы формирования новых компетенций и реорганизации трудовых отношений, обеспечивающей продуктивность цифровых инноваций.

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Ольга Овечкина

Транзитный потенциал Республики Беларусь: состояние и перспективы развития 44

В статье отражены результаты анализа транзитного потенциала нашей страны. Выявлены его возможности и проблемы в состоянии экспортно-импортных ограничений.

Татьяна Кузнецова

Оценка динамики развития транспортной инфраструктуры и перевозок в Республике Беларусь 49

Анализируются статистические данные, характеризующие отечественную транспортную систему. Рассматриваются ключевые показатели отрасли, включая объемы перевозок грузов, пассажирооборот, а также протяженность автомобильных дорог.

БЕЛОРУССКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Виталий Калинин

Экономическая история Беларуси в составе СССР 53

Представлена социальноэкономическая динамика развития нашей республики в едином народнохозяйственном комплексе Советского Союза.

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ

Алеся Соловей

Институт научного наставничества: мнение соискателей ученых степеней Республики Беларусь 63

Приводятся результаты социологического опроса, отражающего видение наставничества как одного из путей преемственности в науке представителями академической и вузовской научной молодежи нашей страны.

БЕЛОРУССКАЯ ИСТОРИОГРАФИЯ

Николай Смахович

Летописные кривичи-русские: от прозвища к социальному статусу 69

Автором выдвинуты концептуальные положения, касающиеся происхождения названия «кривичи», на основе нового прочтения летописных источников, осмысления их содержания с точки зрения защиты национальных интересов и идентичности нашего народа.

НАУКОСФЕРА

Оксана Урбанович, Анастасия Шишлова-Соколовская, Валерия Неборская

Редактирование геномов с помощью системы CRISPR/Cas9 для создания растений с новыми свойствами 76

В статье представлены возможности и преимущества генетического редактирования генома с помощью системы CRISPR/Cas9, а также первые результаты работы белорусских ученых по созданию картофеля, невосприимчивого к фитофторе, при помощи данной технологии.

ДИССЕРТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дарья Хвир

Трофические связи шмелей (*Bombus Latreille*, 1802) с растениями в условиях Минской области Беларуси 80

На основании данных полевых экспедиций рассмотрены трофические связи шмелей с цветковыми растениями в центральной области Республики Беларусь, выявлены виды с наиболее широким спектром кормовых растений как в природной среде, так и в окультуренных посадках региона. Предлагается использовать данные сведения для оптимизации сельскохозяйственных процессов.





Современные технологические решения для переработки мясо-молочной продукции

Гордей Гусаков,

директор Института мясо-молочной промышленности, кандидат экономических наук, доцент

Елена Степанова,

заместитель директора по научной работе Института мясо-молочной промышленности, кандидат ветеринарных наук, доцент

Наталья Фурик,

первый заместитель директора Института мясо-молочной промышленности, кандидат технических наук, доцент

Екатерина Беспалова,

заведующий отраслевой лабораторией биохимии, микробиологии и технологических процессов переработки молока Института мясо-молочной промышленности, кандидат технических наук, доцент

Светлана Гордынец,

заведующий отделом технологий мясных продуктов Института мясо-молочной промышленности, кандидат сельскохозяйственных наук

Ирина Калтович,

заведующий научно-организационным отделом Института мясо-молочной промышленности, кандидат технических наук, доцент

Активное развитие пищевой промышленности обусловлено необходимостью повышения эффективности производства, улучшения качества изделий, а также внедрения инновационных технологий, отвечающих требованиям безопасности и устойчивого развития. Особенно актуально это для мясо-молочного ассортимента, занимающего важное место в рационе питания населения. Рост спроса на безопасные и функциональные продукты стимулирует разработку и внедрение новых решений, направленных на оптимизацию процессов обработки сырья, повышение биологической ценности и расширение ассортимента товаров [1].

В последние десятилетия технологии, связанные с внедрением инновационных методов переработки, автоматизацией процессов и цифровизацией контроля качества, претерпели значительные изменения. Новые подходы позволяют не только повысить эффективность отрасли, но и снизить потери сырья, уменьшить использование консервантов и улучшить показатели безопасности [2, 3]. Особого внимания заслуживают способы переработки вторичных ресурсов мясного и молочного производств, обеспечивающие получение добавленной стоимости из побочных продуктов. Например, из молочной сыворотки с помощью мембранных технологий можно извлечь ценные белковые концентраты и другие функциональные ингредиенты. Аналогичные приемы, связанные с глубокой переработкой костного остатка, коллагенсодержащего сырья, крови и других побочных продуктов убоя, применяются и в мясной промышленности.

Инновационное развитие молочной отрасли Республики Беларусь – ключевой фактор обеспечения продовольственной безопасности и повышения конкурентоспособности страны на междуна-

родном рынке. В последние годы особое внимание уделяется производству белковых концентратов, что связано с ростом потребности в высокобелковых продуктах [2–4]. Так, метод мембранной фильтрации позволяет концентрировать или выделять отдельные компоненты молочного сырья и изготавливать продукты с регулируемым составом и заданными свойствами. Глубина фракционирования сырья зависит от типа используемых мембран. Многие предприятия молочной промышленности оснащены установками, выполняющими целый ряд технологических операций, без которых выпуск таких видов молочных продуктов, как мягкий творог, йогурты с повышенным содержанием белка (греческий, концентраты молочного и сывороточных белков) невозможен. Институт мясо-молочной промышленности с 2010 г. активно занимается изучением и усовершенствованием существующих технологий с внедрением способов мембранной обработки молочного сырья с целью эффективного и безотходного развития отрасли [5, 6].

На основе селективных методов ультрафильтрации молочной сыворотки наши специалисты разработали ресур-

сосберегающую технологию изготовления концентрата наиболее полноценных по своим биологическим свойствам сывороточных белков, являющихся источником незаменимых аминокислот, функциональных минорных белков, чрезвычайно важных для формирования иммунитета. Их производство в жидком виде освоено на ОАО «Молочные горки», ООО «Белсыр», ООО «Праймилк» и других, а сухого концентрата – на ОАО «Молочный Мир» и ОАО «Савушкин продукт». Получаемые белки можно включать в продукты общего и специального назначения, детского, функционального, лечебного и профилактического питания, использовать в медицине и фармакологии при изготовлении биологически активных добавок.

Создана технология получения сухих концентратов молочных белков (с содержанием менее 3% жира, а белковой фракции в сухом веществе – от 42 до 85%), основанная на их ультрафильтрационном извлечении из обезжиренного молока. Количество небелковых компонентов корректируется путем дополнительных процессов диалитической фильтрации. При этом доля зольного остатка в продукте остается довольно высокой, поскольку мицеллы казеина, организованные в виде надмолекулярных динамических структур, включают значительное количество коллоидного фосфата кальция. Изоляты молочных белков содержат около 90% белка в сухом веществе при сохранении баланса казеин/сывороточные белки (80:20). Концентраты молочных белков – незаменимый ингредиент для йогуртов, сыров, мороженого, шоколада, напитков, выпечки, десертов; порошковых диетических добавок, продуктов, помогающих контролировать вес, они используются в детском, лечебном и спортивном питании. Производит концентраты в жидкой форме Горецкий пищевой комбинат, запланирована модернизация еще нескольких предприятий для получения сухих форм.

Перспективное научное направление – получение концентратов мицеллярного казеина на основе технологии микрофильтрации обезжиренного молока. Избирательность процесса способствует максимальному сохранению нативной структуры белков и изменению соотношения казеин/сывороточные белки в сторону снижения доли последних. В результате около 70–90% сывороточного белка вместе с лактозой и солями переходит в пермеат. В зависимости от размера пор мембран корреляция казеин/сывороточные белки в этом продукте может находиться в пределах от 85:15 до 95:5, в наиболее распространенных формах мицеллярного казеина – 92:8, а для популярных коммерческих

вариантов – 90:10 и 95:5. Концентраты мицеллярного казеина при восстановлении придают продукту молочную белизну, вызванную дифракцией света на казеине в мицеллярной форме, а низкое содержание сывороточных белков значительно повышает термостабильность. Сохранение нативных свойств белков молока обеспечивает уникальные функционально-технологические характеристики концентрата [7], что позволяет применять его в сыроделии, при производстве продуктов функционального и специализированного назначения.

Ультра- и микрофильтрационное концентрирование белков молока (особенно казеина) повышает его сыропригодность, интенсифицирует технологический процесс изготовления практически всех видов сыров за счет увеличения выхода белковой продукции при использовании высоких объемов сырья. Помимо этого, можно снизить количество молочной сыворотки, содержащей гликомакропептид, являющийся фракцией каппа-казеина, отщепляемой в результате сычужной свертываемости [8, 9].

Каскад мембранных фильтраций обуславливает получение популярных безлактозных продуктов на основе стандартного молочного сырья. Технология их изготовления отличается от классической за счет дополнительных операций, направленных на уменьшение содержания или полное удаление лактозы. В результате самого простого и широко применяемого в отрасли ферментативного способа гидролиза лактозы образуются простые моносахара глюкоза и галактоза. Из-за технологических особенностей их получения низколактозные и безлактозные молочные продукты имеют сладковатый привкус, что является нормой и не влияет на их качество и безопасность. Нивелировать это позволит более сложный путь их производства, который предполагает предварительное снижение содержания лактозы мембранной фильтрацией с последующим ее ферментативным гидролизом, что убирает избыточную сладость и дает возможность получения молочных продуктов традиционного вкуса. Комбинированный метод реализуется при производстве безлактозного сыра и молока сухого безлактозного.

Разделение молочных белков на чистые фракции, содержащие казеин и сывороточный белок, а также отдельные минорные компоненты, – новое перспективное направление молочной отрасли, позволяющее получать привлекательные с коммерческой точки зрения продукты, хотя это и технически сложная задача.

Известны технологии более глубокого фракционирования и очистки компонентов сыворотки, которые сопровождаются, как правило, последующей их

модификацией различными способами. Это предусматривает использование не только мембранных технологий, но и методов био- и физико-химической модификации, ионного обмена, промышленной хроматографии. С их помощью можно получать минорные белковые компоненты молока [10]. Так, на стадии разработки находится технология концентрирования и извлечения бычьего лактоферрина. Благодаря широкому спектру биологических свойств этот белок рассматривается как инновационный ингредиент. Специалистами Института начаты исследования по концентрированию и выделению лактоферрина коровьего молока с целью дальнейшего включения его в рецептуры молочных продуктов функционального и специализированного питания.

Одно из важнейших стратегических направлений, обеспечивающих конкурентоспособность молочной отрасли, – производство сухих молочных продуктов, обладающих значимым экспортным потенциалом. Их широкая линейка сформирована специалистами Института. К примеру, создан метод изготовления смесей сухих для мороженого (освоен на Филиал ОАО «Рогачевский МКК» Октябрьский молочный завод, ОАО «Лунинецкий молочный завод», ОАО «Бабушкина крынка», ОАО «Пружанский молочный комбинат» и др.). В зависимости от вида конечного изделия к сухому молоку как к сырью предъявляются повышенные требования. Создана ресурсосберегающая низкотемпературная (low-heat) технология его выпуска, при которой белки в процессе их обработки изменяются незначительно, а качество, растворимость и биологические свойства продукта повышаются, что обеспечивает его широкое применение.

Разработка новых заквасок для сыроделия – перспективное направление биотехнологических исследований, учитывая стабильный потребительский спрос на сыры. Важно тщательно подбирать состав заквасочной микрофлоры с расширенным спектром используемых микроорганизмов. Бактериальные культуры должны не только способствовать улучшению вкусовых свойств традиционных сыров, но и обеспечивать ускорение технологических процессов, устойчивость продукции к биоповреждениям и повышение ее пищевой ценности. Последнее достигается за счет биосинтеза биологически активных соединений, а также трансформации компонентов молочного сырья в более ценные и биодоступные вещества [11].

В состав перспективных заквасок для сыров могут входить бактерии рода *Lactobacillus*, которые активно участвуют в формировании вкуса и аромата сыра. Например, одна из заквасочных куль-

тур – *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*, широко используемая в сыроделии благодаря своим уникальным свойствам. Она способствует формированию плотной эластичной консистенции, а также выраженного сырного вкуса и аромата. Основные ее преимущества: ускоряет ферментацию и созревание сыра, повышает устойчивость к нежелательной микрофлоре, улучшает органолептические свойства – вкус, аромат, консистенцию [12]. Эта культура часто используется в сочетании с другими бактериями (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*) для создания сбалансированного вкуса.

Учеными Института представлены биотехнологические решения по производству линейки новых заквасок для сыров на основе отечественных штаммов *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*. Закваски замороженные концентрированные СЫР-13, СЫР-14, СЫР-15, СЫР-16 применяются как основные культуры в сыроделии, поливидовые концентрированные замороженные закваски «Бетабаланс» – как добавочные, улучшающие потребительские характеристики продукта. В рамках апробации данные линейки успешно протестированы в 2024 г. на 7 производственных площадках молокоперерабатывающих предприятий.

Современная тенденция – выпуск продуктов с пониженным содержанием жира, ориентированных на потребителей, стремящихся к повышенному содержанию белка и незаменимых аминокислот в рационе. Так, полутвердые сыры 20–30%-ной жирности обладают рядом преимуществ, которые делают их востребованными среди покупателей, ориентированных на здоровое питание, также они популярны среди спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни [13]. Такие сыры подходят для диетических программ, призванных способствовать снижению потребления жиров и увеличению белкового компонента рациона.

Вместе с тем такие технологические решения, как подбор молокосвертывающих ферментов, корректировка температурных режимов и состава заквасок, позволяют нивелировать возможные недостатки низкожирных сыров (избыточная плотность или недостаточная мягкость вкуса), обеспечивая оптимальные органолептические характеристики. Разработаны технологии изготовления замороженных концентрированных заквасок СЫР-10 и СЫР-10 Премиум, используемых в качестве добавочных для полутвердых сыров с пониженным содержанием жира, а также полножирных – для ускорения процессов созревания. При этом за счет изменения направленности биохимических процессов улучшаются органолептические

свойства сыров: их консистенция становится менее резинистой, более эластичной, а вкус и запах – выражено сырными, слегка кисловатыми.

Термическая обработка – неотъемлемая часть технологии производства молока и продуктов на его основе. Тепловой метод применяется в первую очередь для инактивации условно-патогенных микроорганизмов и ферментов, повышения стабильности изделий во время хранения. Однако в последнее время значительно вырос интерес к нетермическим процессам обработки, таким как импульсные электрические поля, высокое давление, оказывающим высокий бактерицидный эффект при сохранении исходного качества сырья. В частности, весьма перспективна щадящая нетермическая технология – светодиодная УФ-обработка. Исследовано ее влияние на микробиологическую обсемененность при разных режимах. Полученные результаты планируется использовать при проектировании энергоэффективных промышленных установок обеззараживания молока.

В мясной отрасли внедрение инновационных технологий обуславливает повышение качественных показателей. Увеличивается спрос на мясную продукцию с минимальным количеством пищевых добавок, обладающую улучшенными органолептическими характеристиками, такими как нежность, сочность, выраженные вкус и аромат, привлекательный внешний вид. С другой стороны, растет интерес к линейке «быстрого питания» (сухие завтраки пористой макроструктуры в виде палочек, батончиков, хлопьев, обогащенные биологически ценными компонентами и др.). На белорусском рынке представлен широкий ассортимент подобных изделий на основе зерновых, бобовых культур, картофеля и сухофруктов, однако отсутствуют сухие завтраки профилактической направленности из мясного сырья. Нашими специалистами разработана технология, включающая термомеханическое воздействие (экструзию) при производстве сухих завтраков профилактического назначения, обогащенных калием, кальцием, йодом, селеном, пищевыми волокнами, незаменимыми аминокислотами с включением мясного сырья.

Актуальное направление – технологии длительного созревания мяса. Специалистами Института созданы рецептуры получения полуфабрикатов мясных кусковых длительного созревания (стейков) из говядины с улучшенными потребительскими характеристиками после термообработки. Они имеют нежную консистенцию, насыщенный вкус и аромат, не требуют добавления соли и специй при приготовлении. Это достигается путем предварительной выдержки

отрубов из говядины в условиях холодильных камер при определенных технологических параметрах. Востребованы изделия в большей мере в премиум-сегменте рынка, поэтому их реализуют преимущественно в ритейле и через сети общественного питания (рестораны, стейк-хаусы). Такие полуфабрикаты являются отличным сырьем при производстве сыровяленых, сырокопченых и других продуктов с улучшенными качественными показателями [14].

Научно-практический интерес представляют наши разработки по созданию ассортимента высококачественных деликатесных ферментированных колбас с ярко выраженными органолептическими свойствами, обусловленными научно обоснованным рецептурным составом, включающим применение молочнокислых бактерий. Ведутся исследования в области технологии прерванной ферментации с последующей варкой для изготовления мясных изделий повышенной пищевой и биологической ценности, обогащенных немясными ингредиентами.

Традиционные методы, дополняемые инновационными технологиями сублимации мясных продуктов, позволяют расширять их ассортимент, сохраняя традиционный вкус, аромат, сбалансированный минеральный и витаминный состав. Так, способ производства чипсов из говядины, свинины и птицы путем сублимационной сушки, при которой происходит значительное испарение влаги и естественное снижение массы сырья, упрощает дальнейшую транспортировку готовых изделий и значительно увеличивает срок их хранения.

Еще одно инновационное направление перерабатывающей промышленности – моделирование продуктов питания с помощью аддитивных технологий (3D-принтинг, 3D-печать), при котором создается трехмерный физический объект на основе цифрового прототипа посредством сбора слоев из исходного материала [15–18] с помощью специальных устройств – 3D-принтеров. Достоинство данных технологий – возможность быстрого и относительно недорогого производства сложных изделий по индивидуальным проектам [16, 17, 21]. Кроме того, при изготовлении наполнителей для 3D-пищевого принтинга можно придавать смесям и эмульсиям персонифицированную направленность, что также является весьма значимым преимуществом. Данное производство по индивидуальным заказам актуально для предприятий общественного питания (рестораны, кафе, пиццерии и т.д.) [22]. 3D-печать позволяет оперативно вносить изменения в продукцию – убирать или добавлять элементы, а значит, быстро адаптировать товар под требования

рынка и конкретного потребителя с уникальными предпочтениями. Аддитивные технологии представляют значительный интерес для пищевой, в том числе мясоперерабатывающей промышленности Беларуси [15–18, 20, 21].

В Институте разработаны технологии производства натуральных 3D-мясных продуктов (кулинарных изделий и полуфабрикатов), а также мясных смесей и эмульсий из высококачественного сырья (свинина, говядина, мясо цыплят-бройлеров) для принтинга, что способствует решению следующих задач:

- изготовлению уникальных изделий нестандартной формы, дизайна с заданным вкусом и другими характеристиками по специализированным заказам потребителя;
- развитию персонализированного, лечебно-профилактического и диетического, спортивного, детского, геродиетического питания благодаря возможности моделирования нутриентного состава продуктов с высокой степенью точности и включения составляющих, необходимых конкретному человеку в требуемом количестве (к примеру, при недостатке в организме железа, кальция, отдельных аминокислот и других незаменимых микронутриентов) или, наоборот, исключения аллергенных компонентов;
- удовлетворению потребности особых секторов экономики в продуктах повышенной пищевой и биологической ценности (для туристической и космической отраслей, медицины и др.);
- ускорению процессов изготовления сложных блюд в домашних условиях, кафе и ресторанах.

Натуральные сухие мясные смеси и эмульсии для 3D-пищевого принтинга могут применяться в сегменте HoReCa (гостиница, ресторан, кейтеринг) и пищевой промышленности.

Таким образом, внедрение современных технологий позволяет не только увеличить объемы производства пищевых продуктов, но и улучшить их качество, что, в свою очередь, содействует развитию мясной и молочной отрасли, обеспечивает рост доверия потребителей. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусаков Г.В. Теория и методология управления развитием агропродовольственного комплекса Республики Беларусь / Г.В. Гусаков. – Минск, 2023.
2. Гусаков Г.В. Цифровизация национальной экономики как драйвер виртуализации коммуникаций стейкхолдеров рынка молочной продукции / Г.В. Гусаков, Е.Д. Шегидевич, В.М. Жудро // *Аграрная экономика*. 2024. №6. С. 49–61.
3. Степанова Е.А. Мясная и молочная отрасли: о развитии и перспективных продуктах питания / Е.А. Степанова, Е.В. Беспалова, В.В. Жудро // *Аграрная экономика*. 2024. №7. С. 64–69.
4. Гусаков Г.В. Достижения науки в области переработки молока как основа высокотехнологичного развития отрасли / Г.В. Гусаков // Конкурентоспособность и эффективность АПК в контексте оптимизации материально-технического и финансового обеспечения. Материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2023. С. 68–71.
5. Dymar O. Scientific and technological support of milk and whey processing / O. Dymar [et al.]; under the general editorship of Oleg Dymar. – Prague, 2022.
6. Неменушкая Л.А. Ресурсосберегающие мембранные технологии переработки молочного сырья / Л.А. Неменушкая, Л.Ю. Коноваленко // *Техника и технологии в животноводстве*. 2017. №3 (27). С. 32–35.
7. Jorgensen C.E. Fractionation by microfiltration: effect of casein micelle size on composition and rheology of high protein, low fat set yoghurt / C.E. Jorgensen // *International dairy journal*. 2017. №74. P. 12–20.
8. Володин Д.Н. Ультрафильтрация молока – минимум усилий, максимум возможностей / Д.Н. Володин [и др.] // *Переработка молока*. 2012. №7(153). С. 48–49.
9. Богданова Л.Л. Селективные способы подготовки молочного сырья в технологии производства сыров / Л.Л. Богданова, И.Б. Фролов, Т.А. Савельева // *Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук*. 2018. Т. 56. №2. С. 234–247.
10. Пономарев А.Н. Молочная сыворотка как сырьевой ресурс для производства пищевых ингредиентов / А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, Е.В. Богданова // *Молочная промышленность*. 2018. №7. С. 38–39.
11. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков; под ред. С.А. Гудкова. – М., 2003.
12. Вахрушева Д.С. Влияние лактобацилл на формирование органолептического профиля сыров пониженной жирности / Д.С. Вахрушева // *Пищевые системы*. Т. 4, №35. 2021. С. 31–36.
13. Свириденко Г.М. Низкожирный сыр в фокусе диетического питания / Г.М. Свириденко [и др.] // *Вопросы питания*. Т. 91, №5. 2022. С. 105–115.
14. Чернявская Л.А. Длительное «сухое» созревание отрубов из говядины: технологические аспекты / Л.А. Чернявская, С.А. Гордынец, В.М. Напреенко // *Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. науч. трудов*. Минск, 2022. Вып. 16. С. 192–202.
15. Гришин А.С. Новые технологии в индустрии питания – 3D-печать / А.С. Гришин [и др.] // *Вестник ЮрГУ. Сер. «Пищевые биотехнологии»*. 2016. Т. 4. №2. С. 36–44.
16. Ермаков А.И. Применение 3D-принтера для формования изделий из шоколада / А.И. Ермаков [и др.] // *Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 13-го междунар. науч. семинара в рамках 15-й междунар. науч.-тех. конф. «Наука, образование – производству, экономике»*. Минск, 26–28 января 2016 г. / БНТУ; редкол.: Б.М. Хрусталев [и др.]. – Минск, 2016. С. 42–43.
17. Ермаков А.И. Разработка конструкции 3D-принтера, печатающего пищевыми материалами / А.И. Ермаков, С.В. Чайко // *Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 13-го междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 15-й междунар. науч.-тех. конф. «Наука, образование – производству, экономике»*. Минск, 26–28 января 2017 г. / БНТУ; редкол.: Б.М. Хрусталев [и др.]. – Минск, 2017. С. 255–256.
18. Колмыкова О.Н. Научно-технический прогресс как фактор повышения уровня жизни населения / О.Н. Колмыкова, Т.В. Кудрявцева // *Социально-экономические явления и процессы*. 2011. №5–6. С. 127–129.
19. Крученецкий В.З. К использованию трехмерной печати пищевых продуктов, одежды / В.З. Крученецкий [и др.] // *Вестник Алматинского технологического университета*. 2016. №3 (112). С. 18–25.
20. Морозов А.В. Перспективы развития инновационного технологического уклада / А.В. Морозов, Р.Р. Низамов // *Вестник Казанского технологического университета*. 2013. №20. С. 331–334.
21. Потеха В.Л. Аддитивные технологии в пищевой отрасли / В.Л. Потеха, А.В. Потеха // *Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф.* Минск, 5–6 окт. 2016 г.: в 2 ч. / НАН Беларуси, НИЦ НАН Беларуси по продовольствию; ред.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск, 2016. Ч. 1. С. 9–10.
22. Шварцев С.Л. Есть ли будущее у аддитивных технологий? / С.Л. Шварцев // *Вестник РАН. Сер. «Дискуссионная трибуна»*. 2017. Т. 87, №6. С. 538–547.



Александр Садовский,
начальник отдела новых
технологий и техники
Научно-практического
центра НАН Беларуси
по продовольствию,
кандидат технических наук



Алексей Мелещеня,
генеральный директор
Научно-практического
центра НАН Беларуси по
продовольствию, кандидат
экономических наук,
доцент

ОЗОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ К ЧИСТОТЕ И КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ

Благодаря высокой эффективности, экологической безопасности и экономической целесообразности озонные технологии занимают все более значимое место. В условиях растущего внимания к вопросам устойчивого развития и минимизации негативного воздействия на окружающую среду их использование в различных отраслях экономики становится стратегическим решением, способствующим повышению качества продукции и снижению затрат на производство.



Озон обладает чрезвычайно высоким окислительным потенциалом, значительно повышающим возможности традиционных дезинфицирующих и окислительных агентов (таких, как хлор), что делает его незаменимым в процессах стерилизации, очистки и обработки сырья. Одно из ключевых преимуществ этого вещества – способность уничтожать широкий спектр микроорганизмов, включая бактерии, вирусы и грибковые споры, без образования вредных побочных продуктов, а также возможность его получения непосредственно на месте потребления. Это означает отсутствие необходимости в транспортировке и хранении, что минимизирует затраты на логистику и исключает риск утечек или загрязнения.

Современные озонаторы предоставляют возможности для получения озона высокой чистоты, что стало значительным шагом вперед в области применения данных технологий в различных отраслях. Адаптация концентрации озона в зависимости от конкретных потребностей процесса позволяет оптимизировать его использование и повысить действенность обработки, что особенно важно в таких сферах, как пищевая промышленность, фармацевтика и здравоохранение. Например, озон не только эффективно дезинфицирует поверхности и оборудование, но и продлевает срок хранения продуктов.

Экономическая целесообразность озонных технологий – один из ключевых факторов,

способствующих их популярности. Значительному снижению общих операционных расходов помогают низкие энергозатраты при генерации озона. Это особенно заметно при его включении в системы водоподготовки. В данном контексте озон не только заменяет химические реагенты, но и обеспечивает лучшую очистку за счет своих мощных окислительных свойств. Это приводит к тому, что кислот и других химических веществ, традиционно используемых для обработки воды, понадобится значительно меньше, что в свою очередь снижает в ней уровень токсичных остатков, улучшая ее качество. Кроме того, применение озона синергически влияет на срок службы фильтров и других компонентов систем очистки за счет минимизации отложений и коррозии, что снижает затраты на обслуживание и замену деталей.

Не менее важный аспект – безотходность озона. Разлагаясь, он превращается в кислород, не оставляя после себя токсичных веществ, что делает его совершенно безвредным для окружающей среды. Это особенно актуально для фармацевтики, медицинских учреждений, где чистота и безопасность – приоритетные требования. При дезинфекции операционных залов и медицинского оборудования озон не только эффективно борется с патогенами, но и исключает необходимость использования агрессивных химсредств, которые могут вызвать аллергию и другие негативные реакции у медицинского персонала и пациентов.

Озонные технологии в пищевой промышленности приобретают все большую значимость благодаря сво-

ему потенциалу в различных аспектах обработки и хранения продуктов. В частности, озон используется не только для дезинфекции производственных помещений и оборудования, но и упаковки товаров. Это особенно важно для молочной и мясной отраслей, где соблюдение строгих гигиенических норм необходимо для предотвращения роста патогенных микроорганизмов, что напрямую влияет на безопасность продукции.

Пребывание фруктов и овощей в озонно-воздушной среде способствует сохранению их свежести благодаря ингибции роста плесневых грибов и бактерий, позволяет эффективно устранять остаточные пестициды, что делает продукты более безопасными и экологически чистыми.

В области биотехнологий с помощью озона обеззараживают питательные среды, применяемые для процесса ферментации и производства пробиотиков, при этом снижается риск контаминации и растет эффективность биологических процессоров.

При производстве солода, муки и кондитерских изделий обработка озоном уменьшает содержание грибков и микотоксинов, что помогает повысить качество конечного продукта. Исследования показывают, что благодаря озонированию зерна снижается содержание в нем токсичных соединений при сохранении питательных свойств, ускоряется проращивание зерна, активируются важные биохимические процессы и повышаются характеристики солода, что является важным аспектом для пивоваренной отрасли,

где стабильность сырья – это основа успешного производства. Воздействие озона на крахмалопродукты позволяет улучшить их цветовые характеристики и технологические свойства за счет удаления нежелательных примесей [1].

В Научно-практическом центре Национальной академии наук Беларуси по продовольствию уделяется особое внимание использованию озона в пищевой промышленности. В последние годы специалисты отдела новых технологий и техники успешно реализуют проекты по широкому внедрению озонных технологий. Так, например, на Рогозницком крахмальном заводе применена новая методика дезинфекции складских помещений, позволяющая эффективно бороться с плесневыми грибами. Мощные антибактериальные и противогрибковые свойства делают озон одним из самых эффективных средств при обработке помещений для хранения продуктов. Внедрение методологии не только обеспечивает длительное хранение крахмала без риска его порчи, но и повышает общую надежность и безопасность производственного цикла. Дезинфекция складов также сокращает вероятность появления потребительских жалоб и возвратов продукции, что положительно сказывается на репутации завода и повышает доверие со стороны партнеров и клиентов. Опыт, полученный в результате реализации проекта, позволил разработать рекомендации по подбору режимов озонирования и может быть легко адаптирован для пищевой, фармацевтической, косметической отраслей. Применение озо-

новых технологий открывает новые горизонты для совершенствования практик обращения с продуктами и ресурсными процессами, что является неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития.

Исследования, проведенные в ОАО «Белсолод», продемонстрировали возможность оптимизации технологических процессов производства солода благодаря использованию озона [2]. Введение его в технологическую цепочку проращивания зерна существенно сократило временные затраты, необходимые для завершения этого ключевого этапа. Экспериментальные данные указывают на то, что уровень увлажнения зерна благодаря введению озона стал более интенсивным и равномерным, что стимулирует прорастание и активизирует ферментативные процессы, ответственные за расщепление крахмала на моносахариды. Это способствует не только сокращению общего времени проращивания, но и улучшению качественных характеристик солода.

Кроме того, за счет выраженных антимикробных свойств озона снизился риск распространения патогенной микрофлоры в ходе производства, что обуславливает выход более чистого высококачественного продукта с повышенными показателями экстрактивности и содержания сахаров, что делает его привлекательным как для пивоваренной, так и для других отраслей. Новая технология позволила увеличить массовую долю экстракта в сухом веществе солода не менее чем на 0,5%; снизить разницу массовых долей экстракта в сухом веще-

стве солода тонкого и грубого помолов не менее чем на 0,3%; сократить продолжительность его проращивания не менее чем на 6 ч, что только за счет электроэнергии позволит сэкономить более 60 тыс. руб. в год.

Эти результаты открывают новые перспективы для внедрения инновационных технологий, что в свою очередь повышает конкурентоспособность ОАО «Белсолод», укрепляя его позиции на рынке. Интеграция озонной обработки не только минимизирует временные затраты в производственном цикле, но также улучшает качество конечного продукта, что является важным аспектом в условиях нарастающей конкуренции в области пивоварения и выпуска продуктов на основе солода.

В ходе научных экспериментов специалистами Центра проводилась обработка крахмалопродуктов озоном, что значительно сказалось на показателе цветности получаемых сиропов и патоки [3]. У нефильтрованного паточного сиропа он снизился на 54,04% по сравнению с исходным образцом. Данный подход показал, что озон способствует эффективному окислению и дезинфекции, улучшая физико-химические свойства продуктов, а активация каталитических реакций уменьшает содержание нежелательных примесей и ферментов. В итоге это приводит к более чистому и прозрачному виду готовых сиропов и патоки. Это особенно важно для пищевой промышленности, где визуальные характеристики играют критическую роль в восприятии потребителями. Улучшение цветности не только положительно сказывается

на эстетических качествах, но и говорит о более высоком уровне очистки. При этом соотношение между окислительными реакциями и потерей питательных веществ остается на оптимальном уровне, сохраняется вкус и текстура продуктов.

Совершенствование технологии обработки предполагает минимизацию затрат на последующих этапах производства, так как качество и стабильность готового продукта повышаются, практически исключая вероятность возвратов или недовольства со стороны клиентов. Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что озон является отличным средством для улучшения цветности и общего качества крахмалопродуктов, что, безусловно, выгодно сказывается на их привлекательности и коммерческой успешности.

Исследования, проведенные на КФХ «Бортники-агро», продемонстрировали, что благодаря обработке озоном значительно улучшаются показатели хранения клубней топинамбура [4], заметно снижается потеря их массы, что критически важно для сохранения урожая. Фермеры не несут потери, связанные с порчей или увяданием сырья и тем самым улучшают финансовые показатели. Кроме того, существенно уменьшается количество некондиционного сырья, что обуславливает высокий процент клубней, пригодных для употребления и переработки, улучшает репутацию предприятия, повышает его конкурентоспособность.

Озонирование продемонстрировало высокую эффективность в борьбе с вредителями, находящимися в складских помещениях. Летальность

рисового долгоносика – одного из самых распространенных вредителей зерна – после обработок значительно возрастает, достигая более 70%. Это свидетельствует о результативности метода, что критически важно для сохранности зерновых и других продуктов.

Проведенные исследования подтверждают перспективность обработок озоном как для улучшения хранения сельскохозяйственных продуктов, так и для защиты от вредителей. Это открывает новые возможности для фермеров и предприятий аграрного сектора Беларуси, стремящихся повысить эффективность производства и улучшить качество конечной продукции. Важно отметить, что такие методы защиты могут быть более экологичными по сравнению с традиционными химическими, что также соответствует современным тенденциям устойчивого агропроизводства и зеленой экономики. Таким образом, озонные технологии действительно представляют собой одну из самых многообещающих инноваций в пищевой индустрии, способствуя преобразованиям в агропромышленном комплексе.

Озоногенерирующие установки могут быть интегрированы в системы хранения и транспортировки, что обеспечивает более высокую степень защиты от плесени и порчи. Внедрение таких технологий позволяет снижать затраты предприятий, связанные с потерями на уровне хранения и утилизации недоброкачественной продукции. Кроме того, это может повлиять на улучшение логистики, поскольку более долгое хранение качественного сырья позво-

ляет распределять его по времени и регионам, оптимизируя производственные потоки.

Дальнейшее развитие озонных технологий в пищевой индустрии не только оправдано экономически, но и необходимо для обеспечения продовольственной безопасности. Важно, чтобы государственные и частные инициативы поддерживали этот процесс, инвестируя в научные исследования и развитие технологий, что сделает озонные решения золотым стандартом в агропромышленной сфере. Их введение в практику требует наличия обученного персонала, который эффективно использует оборудование для генерации озона для достижения оптимальных результатов.

В дальнейшем можно ожидать увеличения числа исследований и инициатив, направленных на массовое внедрение описанных технологий в агропромышленный сектор, что будет способствовать росту экономической эффективности. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бурак Л.Ч. Использование озонной технологии в пищевой промышленности / Л.Ч. Бурак. – Минск, 2022.
2. Куликов А.В. Исследование влияния озон-воздушной смеси на сохранность технологичных сортов клубней топинамбура / А.В. Куликов, А.А. Литвинчук, А.С. Данилюк [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2020. №3. С. 84–90.
3. Куликов А.В. Исследование влияния озонирования на цветность паточных сиропов из зерна кукурузы / А.В. Куликов, А.С. Данилюк, А.А. Садовский // Наука, питание и здоровье: сб. науч. тр. – Минск, 2024. С. 459–464.
4. Шепшелев А.А. Интенсификация производства солода на основе биостимуляции / А.А. Шепшелев, А.В. Куликов, А.А. Литвинчук, А.С. Данилюк // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2019. №4. С. 53–59.

В последние десятилетия возрастает интерес к экструзии в контексте повышения качества и безопасности продуктов питания. Процесс переработки зернового сырья при помощи экструдера широко применяется в пищевой промышленности для создания различных продуктов. Технология позволяет сохранить полезные свойства злаковых культур благодаря именно кратковременному воздействию на них высокой температуры и давления. Среди экструзионных изделий особое место занимают кукурузные палочки: этот перекус популярен не только благодаря хрустящей текстуре и разнообразию вкусов, но и из-за возможности включения в рецептуру кукурузной муки в качестве альтернативного источника углеводов. В состав входят компоненты, являющиеся ценным источником пищевых волокон и используемые в диетическом и диабетическом питании (кукурузная и рисовая крупа, гречневая и пшеничная мука и др.). Исследования подтверждают, что через изменение параметров экструзии можно значительно изменять текстуру, вкус и питательную ценность кукурузных палочек, что важно для соответствия современным требованиям потребителя.



Людмила Евтушевская,
начальник отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов НПЦ НАН Беларуси по продовольствию, кандидат технических наук



Юлия Усень,
старший научный сотрудник – заместитель начальника отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов НПЦ НАН Беларуси по продовольствию, кандидат технических наук



Марина Уложина,
старший научный сотрудник отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов НПЦ НАН Беларуси по продовольствию, кандидат технических наук

ЭКСТРУЗИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИИ

Востребованность функциональных продуктов на рынке растет, поскольку все больше людей стремятся к здоровому питанию. Кукурузные палочки, будучи универсальным продуктом, могут быть адаптированы под эти ожидания с помощью инновационных технологий и новых ингредиентов, в состоянии как удовлетворять различные вкусовые предпочтения, так и предоставлять дополнительные выгоды для здоровья. Это не только отвечает текущим трендам, но и способно изменить восприятие кукурузных закусок среди потребителей, позиционируя их как функциональные и полезные продукты. Основные направления разработки новых их видов направлены на:

- уменьшение содержания сахара, что позволяет создать более полезные варианты изделий, способствуя улучшению их питательной ценности;
- обогащение: внесение полезных добавок: белков (например, из бобовых), волокон, витаминов и минералов для поддержания здоровья суставов, иммунной системы и др.;
- создание новых вкусов и текстур: эксперименты со специями и даже суперфудами (спирулина, семена чиа) могут привести к инновационным решениям, обеспечивающим разнообразие и привлекающим потребителей.

Сотрудники НПЦ НАН Беларуси по продовольствию ведут активную работу по созданию новых видов сухих завтраков.

За последние два десятилетия были накоплены данные, указывающие на важную роль полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в нормальном развитии и поддержании баланса между физиологическими и патологическими процессами в организме. Особое внимание уделено высокомолекулярным ПНЖК (омега-3 и омега-6). Адекватный уровень потребления омега-3 – 2 г в сутки. При наличии в 100 г продукта 0,2 г омега-3 он считается источником данного полезного элемента. Для обогащения кукурузных палочек был исследован жирнокислотный состав клетчатки, производимой из жмыха льна, проанализирован ее физико-химический и витаминно-минеральный состав, пищевая ценность. В этом натуральном растительном продукте высоко содержание омега-3 ПНЖК – 48% от массовой доли жира, а также белка, пищевых волокон, микроэлементов (рис. 1).

Изучение научно-технической и нормативной технологической документации на производство пищевого концентрата подтвердило возможность применения порошка клетчатки льняной в качестве физиологически функционального ингредиента. Изучено ее влияние на технологические свойства и режимы изготовления сухих завтраков, определена массовая доля каждого вида сырья для обеспечения минимальной энергетической ценности (наличие в 100 г продукта 0,2 г и более омега-3 ПНЖК) (рис. 2).

Отмечено взаимное воздействие изучаемых технологических режимов на плотность кукурузных палочек. Получено уравнение регрессии, адекватно описывающее влияние параметров влажности исходной смеси (φ, %), температуры в предматричной зоне экструдера (Т, °С), частоты

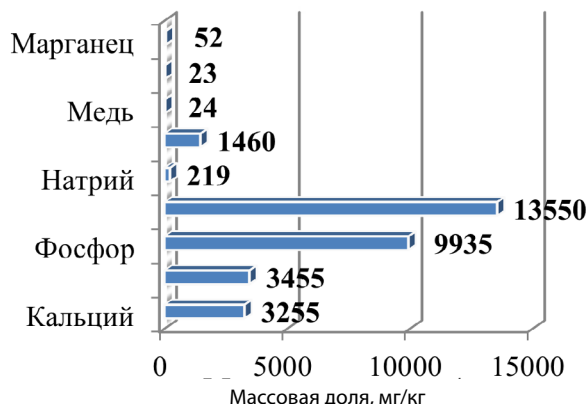
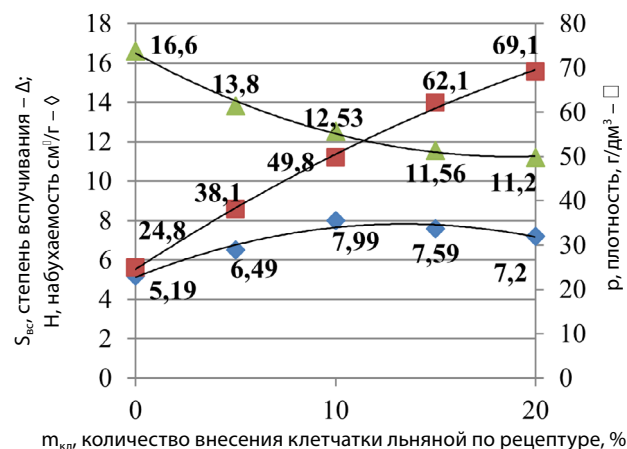


Рис. 1. Содержание макро- и микроэлементов в клетчатке льняной



$$S_{вс} = 0,0148 m_{кл}^2 - 0,5568 m_{кл} + 16,486; R^2 = 0,9938$$

$$H = -0,0151 m_{кл}^2 + 0,4041 m_{кл} + 5,1137; R^2 = 0,9519$$

$$\rho = -0,0343 m_{кл}^2 + 2,9377 m_{кл} + 24,546; R^2 = 0,9982$$

Рис. 2. Влияние введения клетчатки льняной на степень вспучивания, набухаемость и плотность

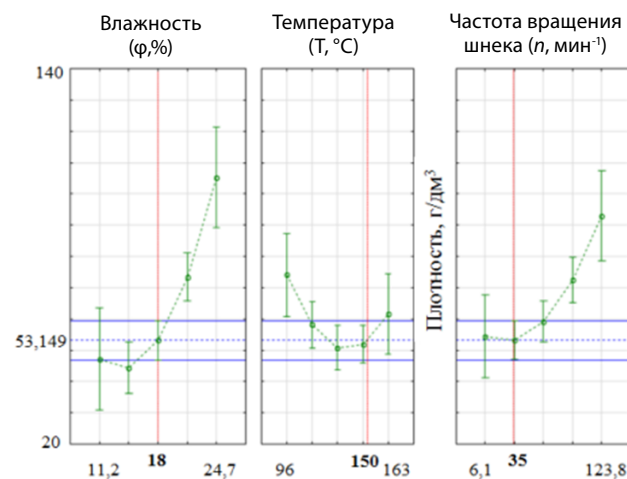


Рис. 3. Влияние факторов экструзии на плотность экструдата

вращения шнеков (n , мин^{-1}) на показатель качества готового продукта плотность (ρ , г/дм^3) палочек кукурузных:

$$\rho = 0,7358 + 0,0013 \varphi + 2 + 0,0165T_2 + 0,0365n_2. \quad (1)$$

Влияние факторов экструзии на плотность экструдата представлено на *рис. 3*.

Установлено, что минимальное значение плотности имеет продукт, изготовленный из смеси влажностью 18–18,5% при следующих режимах работы экструдера: частота вращения шнека 35–40 мин^{-1} , температура в предматричной зоне 145–150 $^{\circ}\text{C}$.

Проведены доклинические исследования морфологических и биохимических показателей лабораторных животных, которым скармливали кукурузные палочки с льняной клетчаткой. Отмечено, что их употребление способствует нормальной работе пищеварительной системы, повышает сопротивляемость организма стрессу, стабилизирует уровень сахара в крови, нормализует обменные процессы, оказывает иммуномодулирующий эффект, который выражался в коррекции состояния иммунной системы испытуемых особей за счет повышения содержания иммуноглобулинов IgM и IgG в сыворотке крови.

Доказано, что палочки кукурузные с клетчаткой льняной имеют богатый минеральный состав: содержат кальций, магний, фосфор, калий, марганец, железо, медь, цинк, а также витамины С, В₂, В₆. Полученные результаты применены и внедрены на ОАО «Лидские пищевые концентраты».

Еще одна разработка ученых нашего Центра – сухие завтраки с семенами льна, глазированные натуральными концентрированными соками, была инициирована и обусловлена отсутствием в школьных буфетах и на отечественном рынке экструдированных изделий с оптимизированной пищевой

ценностью в соответствии с требованиями к продуктам питания для детей дошкольного и школьного возраста. Научно-исследовательские и опытно-технологические работы проведены в рамках ОНТП «Детское питание. Качество и безопасность».

В соответствии с требованиями Санитарных норм и правил «Требования для учреждений общего среднего образования», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27.12.2012 г. №206, ассортимент школьных буфетов определен с позиций профилактики микронутриентной недостаточности у детей. Одна из групп продуктов, разрешенных к реализации в школах, – сухие завтраки. Однако большинство образцов отечественного производства имеют высокое содержание углеводов (содержат в основном сахар и кукурузную крупу), превышающее допустимые значения установленных норм для дошкольников и школьников. Это требует пересмотра сырьевой базы, ингредиентного состава и разработки технологии, позволяющей создать новые виды экструдированных продуктов, не содержащих сахар, с заданными показателями пищевой ценности и безопасности, сбалансированных по нутриентному составу и соответствующих индивидуальным потребностям ребенка на разных стадиях развития. Перспективный сырьевой ресурс для ассортимента сухих завтраков, предназначенных детям, – злаковые культуры и крупы, используемые в диетическом и диабетическом питании (рис, гречневая и кукурузная крупа), фруктовые, ягодные и овощные порошки, семена льна, натуральные концентрированные фруктовые соки. Их применение позволяет обогатить рацион пищевыми волокнами, белком, витаминами и минералами, полиненасыщенными жирными кислотами.

Получено 5 рецептур сухих завтраков на основе натурального фруктового, ягодного, овощного сырья (концентрированные фруктово-ягодные соки,



Рис. 4. Палочки кукурузные с клетчаткой льняной



Рис. 5. Внешний вид образцов сухих завтраков для детей дошкольного и школьного возраста



Рис. 6. Шарики мультизерновые с семенами льна, глазированные яблочным соком

порошки сушеных тыквы и яблока), семян льна. Они соответствуют требованиям нормативных актов Республики Беларусь, утверждены и согласованы с Министерством здравоохранения, в том числе и в части маркировки рецептуры «Для питания детей дошкольного и школьного возраста».

Анализ результатов математического моделирования составов новых видов сухих завтраков показал, что введение в рецептуру таких ингредиентов, как соки натуральные концентрированные (яблочный, грушевый), порошки овощные (тыква, морковь), семя льняное, позволяет на 10% снизить энергетическую ценность продукции по сравнению с аналогичной, выпускаемой по традиционной схеме (калорийность хлопьев кукурузных «Золотистые» глазированные производства Кондитерской фабрики «Витьба» – 360 ккал); повысить ее пищевую ценность путем обогащения белком и омега-3 ПНЖК.

Разработанные сухие завтраки способствуют нормализации обменных процессов в организме, регуляции липидного и углеводного обмена, обладают иммуномодулирующим эффектом, что подтверждают доклинические исследования; содержат до 10 граммов белка (до 20% от суточной нормы для детей дошкольного возраста и до 17% – для школьного); имеют низкое содержание соли, а сахар – только природного происхождения.

«Шарики мультизерновые с семенами льна, глазированные яблочным соком» (содержат марганец, кальций, фосфор, магний, железо, калий, цинк, витамины B₅ (пантотеновая кислота), B₂ (рибофлавин), E, PP (ниацин), B₆, омега-3, полиненасыщенные жирные кислоты, много пищевых волокон), влияющие на нормализацию обмена веществ, повышение работоспособности, укрепление защитных функций организма, соответствуют допустимым значениям установленных норм по показателям качества и безопасности и рекомендованы к употреблению как профилактический продукт для детей дошкольного и школьного возраста, а также всех групп населения.

Впервые в Республике Беларусь разработана технология и ассортимент сухих завтраков, обогащенных натуральным фруктовым, ягодным, овощным сырьем и семенами льна, соответствующих современным требованиям, предъявляемым к продуктам для детей (рис. 4, 5). На «Витьбе» выпускаются «Шарики мультизерновые с семенами льна, глазированные яблочным соком» (рис. 6).

Правильное питание с детства закладывает основы здорового образа жизни и формирует

предпочтения в еде. Важно, чтобы продукты были не только вкусными, но и полезными, способствующими укреплению здоровья. Новые виды кукурузных палочек, обогащенные питательными веществами и соответствующие современным диетическим требованиям, играют ключевую роль в этом процессе. Подобные продукты могут стать вкусной и привлекательной альтернативой вредным закускам, помогая развитию полезных привычек у детей и подростков. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь: Санитарные нормы и правила, утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20.11.2012 №180 // <https://minzdrav.gov.by>.
2. Ребров В.Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В.Г. Ребров, О.А. Громова. – М., 2008.
3. Разработать и внедрить новые виды пищевых концентратов (сухих завтраков) с использованием функциональных пищевых ингредиентов (лактолозы, пищевых волокон, сахарозаменителей, микроэлементов): отчет о НИОТР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; науч. рук. Н.Н. Петюшев. – М., 2015. №ГР 20143535.
4. Исследование процесса термопластической обработки поликомпонентных смесей крахмалосодержащего сырья для получения новых видов экструдированных продуктов с высокой пищевой ценностью: отчет о НИОТР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; науч. рук. З.В. Ловкис. – М., 2018. №ГР 20170739.
5. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М., 2007.
6. Конь И.Я. ω-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении болезней детей и взрослых / И.Я. Конь, Н.М. Шилина, С.Б. Вольфсон // Лечащий врач. 2006, №4. С. 55–60.
7. Назаров Е.А. Полиненасыщенные жирные кислоты как универсальные эндогенные биорегуляторы / Е.А. Назаров, Г.И. Мягкова, Н.В. Гроза // Вестник МИТХТ. 2009. Т. 4, 5. Стр. 3–18.
8. Остриков А.Н. Кокэкструзионные продукты: новые подходы и перспективы / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, И.Ю. Соколов; под ред. А.Н. Острикова. – М., 2009.
9. Ребров В.Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В.Г. Ребров, О.А. Громова. – М., 2008.
10. Шилина Н.М. Современные представления о физиологических и метаболических функциях полиненасыщенных жирных кислот / Н.М. Шилина, И.Я. Конь // Вопросы детской диетологии. 2004. Т. 2. №6. С. 25–30.
11. Ariel A. Resolvins and protectins in the termination program of acute inflammation / A. Ariel, C. Serhan // Trends in Immunology. 2011. Vol. 28, №4. P. 176–183.
12. Campos H. Linolenic Acid and Risk of Nonfatal Acute Myocardial Infarction / H. Campos, A. Baylin, W. Willett // Circulation. 2010. Vol. 118. P. 339–345.
13. Fetterman J.W. Therapeutic potential of n-3 polyunsaturated fatty acids in disease / J.W. Fetterman, M. Zdanowicz // The American Journal of Health-System Pharmacy. 2011. Vol. 66, №13. P. 1169–1179.
14. Harris W.S. Alpha-Linolenic Acid. A Gift From the Land? / W.S. Harris // Circulation. 2013. Vol. 111. P. 2872–2874.
15. Jicha G.A. Omega-3 fatty acids: potential role in the management of early Alzheimer's disease / G.A. Jicha, W. Markesbery // Clinical Interventions in Aging. 2010. Vol. 5. P. 45–61.



Дмитрий Зайченко,
заместитель генерального
директора по научной
и инновационной работе
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию,
кандидат технических наук,
доцент

Людмила Евтушевская,
начальник отдела
технологий продукции
из корнеклубнеплодов
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию,
кандидат технических наук

Юлия Усень,
старший научный сотрудник –
заместитель начальника
отдела технологий продукции
из корнеклубнеплодов
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию,
кандидат технических наук

Марина Уложина,
старший научный сотрудник
отдела технологий продукции
из корнеклубнеплодов
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию,
кандидат технических наук

Современные технологии и ассортимент продуктов питания из картофеля

В Беларуси картофель стал активно распространяться в XIX в. и с тех пор играет важную роль в развитии сельского хозяйства, занял почетное место на столе белорусов не только из-за вкуса, сытности, но и полезных свойств. Высокая питательная ценность продукта обусловлена прежде всего калорийностью – 830 ккал на 1 кг клубней, в которых в среднем содержится (в мг на 100 г): витамина С – 20,0, витамина РР – 0,9, витамина В₁ – 0,12, витамина В₂ – 0,05, витамина В₆ – 0,30, пантотеновой кислоты – 0,30, β-каротина (провитамина А) – 0,02, в незначительных количествах обнаружены биотин, витамины Е, К и др. Значительная доля азотистых веществ представлена белками (основной из которых – туберин), по своей биологической ценности не уступающими и даже превосходящими белки многих зерновых культур, мяса и птицы. Имеются и все аминокислоты, встречающиеся в растениях, в том числе незаменимые: лизин, метионин, треонин, триптофан, валин, фенилаланин, лейцин, изолейцин [1–3].

Картофель сочетается практически со всеми продуктами и подходит для большинства видов термической обработки. Широкая популярность способствовала расширению спектра промышленных способов его переработки с целью создания полуфабрикатов и готовых к употреблению изделий. В значительной степени это связано с тем, что изменилось отношение людей к фастфуду, в особенности социально активных, испытывающих острую нехватку свободного времени. А так как у различных групп населения абсолютно индивидуальные вкусовые ощущения, возникает потребность в широком ассортименте блюд быстрого и простого приготовления.

Производство замороженных и охлажденных продуктов из картофеля – наиболее эффективный и перспективный путь решения проблемы его сохранности, позволяющий в течение всего года обеспечивать потребителей витаминами и минеральными веществами. Следуя современным тенденциям и отдавая дань национальной культуре и традициям, в НППЦ НАН Беларуси по продовольствию ведется работа по расширению ассортимента продуктов питания и технологий их производства на основе натурального отечественного растительного сырья: свежих и сушеных овощей (тыквы, моркови и др.), картофеля с высокими органолептическими

показателями, пищевой и энергетической ценностью, со сбалансированным составом.

Перед разработчиками стояла трудная задача – создать продукты, структура которых обеспечивала бы сохранность формы изделий на всех стадиях технологического процесса – при формировании оболочки, накатывании ее на начинку, при смешивании и замораживании, а также при последующей кулинарной обработке. Высокое качество достигнуто благодаря многочисленным опытам по подбору сырья, от которого во многом зависят консистенция, цвет, вкус, пищевая ценность и другие свойства готового продукта; варьированию компонентов, их качественному и количественному соотношению. Апробированы различные способы технологической обработки. При производстве таких картофелепродуктов, как цеппелины, драники, клецки самый важный процесс – подготовка компонентов, определяющая внешний вид изделия, его вкусовые и товарные качества, продолжительность приготовления. С уменьшением размеров частиц измельченного свежего картофеля улучшаются пластические свойства массы, которая приобретает необходимые плотность и консистенцию, требуемые для формирования, сокращается время кулинарной обработки, продукт сохраняет привлекательный внешний вид и обладает наилучшими органолептическими показате-

лями. Разработана линейка замороженных полуфабрикатов из картофеля быстрого приготовления: цеппелины, крокеты, вареники, драники (без начинки и с начинкой), клецки, полуфабрикаты (картофель фри).

Цеппелины быстрозамороженные представляют собой формованные изделия продолговатой формы, изготовленные на основе сырого тертого картофеля с добавлением вареного, а также крахмала, манной крупы, сухого картофельного пюре, пищевых добавок, с мясной начинкой (рис. 1). В 100 г продукта в зависимости от рецептуры содержится: 4,9–5,2 г белков, 2,6 г жира, 25,7–37,7 г углеводов. Энергетическая ценность – 139–186 ккал. В процессе варки цеппелины очень хорошо сохраняют форму и не развариваются. Разработаны технология и несколько рецептов их приготовления («Белорусские», «Минские», «Особые»).

Клецки картофельные замороженные (рис. 2) – старинное белорусское блюдо, в состав которого входят свежий или сушеный картофель, сухое картофельное пюре с добавлением крахмала, соли, муки пшеничной и других пищевых добавок. Предназначенные для быстрого приготовления первых и вторых обеденных блюд, при варке клецки сохраняют свою форму. В 100 г продукта содержится 2,1–5,0 г белков, 0,2–0,5 г жира, 29,0–35,2 г углеводов. Энергетическая ценность составляет



Рис. 1. Цеппелины



Рис. 2. Клецки

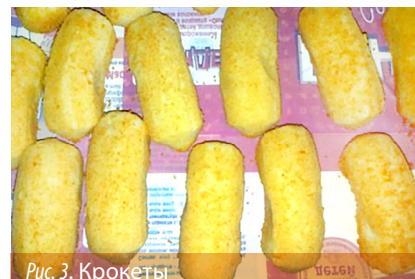


Рис. 3. Крокеты

120–160 ккал. В ассортименте представлены клецки картофельные, картофельные с луком, «Домашние», «Белорусские», «Минские», «Особые» с мясом, «Особые» с ароматом грибов, ветчины и др.

Крокеты картофельные замороженные (рис. 3) – популярный и вкусный продукт с хрустящей текстурой – представляют собой изделия овальной, круглой, цилиндрической и другой формы, приготовленные из смеси пюре из свежего картофеля или сухого картофельного пюре и сухих пищевых добавок (лук, грибы, молоко сухое, мука пшеничная). После формовки, льезонирования и панировки крокеты обжариваются в растительном масле, замораживаются и порционно упаковываются. Имеется технология и рецептуры крокет картофельных, с луком, грибами. В 100 г продукта содержится 3,4–4,0 г белков, 7,3 г жира, 23,5–26,0 г углеводов. Энергетическая ценность – 167–180 ккал. Продукт обладает высокими вкусовыми показателями, имеет оригинальный внешний вид, прост в приготовлении.

Вареники с картошкой – популярнейшее блюдо славянской кухни (рис. 4). Изготовленные в виде полукруга, квадрата и др., они состоят из тестовой оболочки и начинки, предназначены для быстрого приготовления первых и вторых обеденных блюд.

В 100 г продукта содержится: 4,5–5,3 г белков, 4,6–7,0 г жиров, 24,6–34,2 г углеводов. Энергети-

ческая ценность – 170–212 ккал. Представлены вареники со свежим картофелем, сухим картофельным пюре, капустой и творогом.

В ассортименте замороженных картофелепродуктов ведущее место занимает картофель фри (рис. 5) – бланшированные брусочки свежего картофеля, обжаренные в растительном масле до полуготовности, на поверхность которых для улучшения потребительских и технологических качеств (внешнего вида, вкуса, цвета, консистенции) наносится специальная жидкая смесь различных добавок и специй на основе натурального сырья. В 100 г в зависимости от рецептуры содержится 1,5–2,6 г белков, 4,6–7,0 г жиров, 15,0–23,0 г углеводов. Энергетическая ценность – 130 ккал. Используют для приготовления вторых обеденных блюд, перед употреблением дожаривают до полной кулинарной готовности.

Разработана технология промышленного производства национального блюда белорусов – драников (рис. 6). Замороженный полуфабрикат на основе сырого тертого картофеля содержит муку пшеничную, лук свежий, соль, пищевые добавки, может быть с начинкой (свинина, говядина) или без нее. В процессе приготовления масса перемешивается, формуется и замораживается. В 100 г содержится: 3,0–4,0 г белков, 0,1–3,0 г жиров, 20,0 г углеводов. Энергетическая ценность – 95–120 ккал. Драники имеют приятный вкус и

запах, свойственный данному виду продукта, начинка сочная, в меру соленая, с ароматом пряностей, лука, без посторонних привкусов и запаха.

Полуфабрикат из картофеля тертый для драников (охлажденный), используемый для их быстрого приготовления на предприятиях общественного питания и в домашних условиях, представляет собой однородную массу из свежего тертого картофеля с добавлением консервантов, пищевых ингредиентов, в том числе пищевых добавок (лук, морковь, тыква, тмин и др.).

Пример инновационного продукта и технологии его производства – котлеты овощные замороженные из капусты, свеклы, моркови с внесением приправ, яичного порошка, молока сухого, крупяного сыря.

Основные достоинства сухих картофелепродуктов – длительный срок хранения, а также минимизация затрат при транспортировании и хранении.

Сухое картофельное пюре представляет собой сыпучий продукт в виде пластинок и крупинок разной формы и размеров. Его цвет варьируется от белого до светло-кремового и желтого в зависимости от сорта картофеля. Может выпускаться в виде хлопьев, крупки, гранул, порошка и др., в Беларуси – только в виде хлопьев. 1 кг пюре эквивалентен 6–8 кг свежего картофеля. Продукт очень удобен в употреблении, в последнее время



Рис. 4. Вареники



Рис. 5. Картофель фри



Рис. 6. Драники

почти полностью идет на переработку в качестве основы для обжаренных и замороженных картофелепродуктов, пищевых концентратов и др.

Наши специалисты особое внимание уделяют созданию обогащенных смесей на основе сухого картофеля, муки гороховой экстракционной с натуральными овощными, мясными, грибными добавками (капуста морская, пряно-ароматические травы, инулин, витаминно-минеральный премикс, грибы и др.), предназначенных для повседневного употребления всеми возрастными группами населения. Содержание эссенциальных нутриентов составляет 10–50% от нормы физиологической потребности человека. Проведены исследования, подтверждающие функциональные свойства продуктов: содержание витамина А в 100 г продукта удовлетворяет суточную потребность на 22%, витамина D₃ – на 58%, витамина Е – на 33%, витамина С – на 38%, витамина В₆ на – 40%.

Еще одна разработка – сухое картофельно-топинамбуровое пюре – диетический продукт профилактического назначения, изготавливаемый из измельченного сухого картофеля пюре путем смешивания его с порошком топинамбура. Содержит витамины С, В, микро- и макроэлементы и ценный природный полисахарид – инулин в количестве, обеспечивающем адекватный уровень его потребления в сутки. Представлен ассортимент обогащенного картофеля пюре быстрого приготовления из сухого сырья, которое смешивают с молочными, овощными, минеральными веществами, витаминными, белковыми добавками, различными премиксами. Из него готовят супы, борщи, клецки, пирожки, запеканки и т.п. Такое пюре удобно использовать в поезд-

ках, командировках, туристических комплексах, на даче, предприятиях быстрого питания.

В развитие «чипсовой» темы предложена технология производства обжаренных картофелепродуктов. Самый популярный на рынке фастфуда вид чипсов – хрустящий картофель (типа Lays) из свежих клубней, нарезанных на ломтики и обжаренных в растительном масле с солью или ее смесью с вкусовыми и ароматическими добавками. Технологические режимы обработки позволили снизить содержание жира и впитываемость масла, сократить продолжительность тепловой обработки. Разработаны низкобелковые снеки картофельные и технология их производства с содержанием глютенa (для безглютеновых диет) не более 20 мг/кг; белка – не более 1 г/100 г; фенилаланина – не более 50 мг/100 г; масла в обжаренном продукте – не более 25%.

На основе картофельного концентрата с добавлением сахарного сиропа и колера, пряно-ароматического сырья, лимонной кислоты и консерванта разработан оригинальный газированный безалкогольный напиток «Мікола», не содержащий синтетических ароматизаторов и красителей. В качестве добавок используют водные или водно-спиртовые настои отечественных пряно-ароматических трав: тмина обыкновенного (*Carum carvi* L.), эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L.), иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.), кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.), донника синего (*Melilotus coeruleus* L.), душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), бессмертника песчаного (*Helichrusum arenarium* L.), пижмы балзамической (*Tanacetum balsamita* L.), мяты перечной (*Mentha piperita* L.), полыни эстрагоновой (*Artemisia dracunculus* L.),

змееголовника молдавского (*Dracocphalum moldavica* L.), котовника Мусина (*Nepeta Mussinii* L.). Технология получения (в отличие от хлебных квасов) проста и универсальна за счет отсутствия стадии брожения. «Мікола» ничуть не уступает, а по ряду показателей превосходит лучшие, получившие мировое признание хлебные квасы, а также отечественные и зарубежные безалкогольные газированные напитки.

На производство описанных картофелепродуктов имеется комплект нормативной и технологической документации – технические условия, технологическая инструкция, нормы расхода сырья и рецептуры. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ловкис З.В. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З.В. Ловкис [и др.]. – Минск, 2009.
2. Гулюк Н.Г. Крахмал и крахмалопродукты / Н.Г. Гулюк [и др.]. – М., 1985.
3. Мельничук Д.И. Растениеводство. Клубнеплоды и корнеплоды: учеб.-метод. пособие / Д.И. Мельничук, Г.Д. Мельничук, В.А. Рылко. – Горки, 2020.
4. Бульба белорусская: энциклопедия / А.О. Бобрик [и др.]; под общ. ред. И.И. Колядко. – Минск, 2008.
5. Производство картофелепродуктов: справочник / Н.М. Маханов [и др.]; под ред. Н.А. Жорovina, Н.М. Маханова. – М., 1987.
6. Демянович А.Н. Новый быстрозамороженный продукт из картофеля – драники / А.Н. Демянович [и др.] // Технологии переработки и упаковки. 2004. №8. С. 20–23.
7. Петюшев Н.Н. Продукты функционального назначения на основе сухого картофельного пюре с овощными, мясными, грибными добавками / Н.Н. Петюшев [и др.] // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2013. С. 23–25.
8. Ловкис З.В. Исследование технологии диспергирования сухого картофеля пюре и топинамбура / З.В. Ловкис [и др.] // Картофелеводство: сб. науч. тр. – Минск, 2016. Т. 24. С. 271–279.
9. Петюшев Н.Н. Разработка продуктов на основе сухого картофельного пюре, обогащенных биологически активными веществами / Н.Н. Петюшев, [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2017. №1 (35). С. 36–39.
10. Петюшев Н.Н. Оценка витаминно-минерального и аминокислотного состава формованных замороженных полуфабрикатов на основе овощного сырья / Н.Н. Петюшев [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2018. №2 (40). С. 13–22.



Ксения Гершончик,
заведующий сектором
кондитерской отрасли
отдела технологий
кондитерской и
масложировой продукции
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию,
кандидат технических
наук



Светлана Вислоухова,
научный сотрудник
отдела технологий
кондитерской и
масложировой
продукции
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию



Анна Синявская,
ведущий инженер-
технолог отдела
технологий кондитерской
и масложировой
продукции
НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию

Кондитерские изделия БЕЗ добавления САХАРОВ

Придание кондитерским изделиям функциональных свойств – тенденция последнего времени, подтвержденная рядом научных исследований и разработок. Одно из направлений развития – создание продуктов с измененным составом (со сниженным содержанием сахара, насыщенных жиров, соли) или повышенной пищевой ценности за счет увеличения содержания пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ.

Согласно рекомендациям ВОЗ, общее количество сахаров не должно превышать 10% от суточной калорийности рациона (ориентировочно 50–65 г), при этом предпочтительно уменьшение показателя до 5%; жиров – не более 30%, желательно – ненасыщенных. Рекомендуется сократить потребление насыщенных жиров до менее 10%, транс-изомеров жирных кислот до менее 1% от общей потребляемой энергии, соли – не более 5 г в день, что позволит снизить риск развития неинфекционных заболеваний [1].

Без сахара стараются обходиться люди, ведущие здоровый образ жизни, а также страдающие диабетом. В соответствии с требованиями [2], продукция для них должна соответствовать следующим критериям: без сахаров – моно- и дисахаридов не более 0,5 г на 100 г продукции; низкое содержание сахаров – не более 5 г на 100 г продукции; без добавления сахаров – полное отсутствие данного компонента. Если присутствуют сахара природ-

ного (естественного) происхождения, это должно быть указано в маркировке. Диабетический ассортимент принадлежит к специализированной пищевой продукции диетического лечебного или диетического профилактического питания, в которой нет или снижено количество легкоусвояемых углеводов (моносахаридов – глюкозы, фруктозы, галактозы, и дисахаридов – сахарозы, лактозы) относительно их содержания в аналогичных изделиях и (или) изменен углеводный состав [3].

Разработка такой продукции должна основываться на научных подходах и медицинских рекомендациях. Определяющий фактор при этом – выбор компонентов с низким гликемическим индексом и оптимальными показателями качества. Важно не только отсутствие простых сахаров, но и качественный состав углеводов, жиров и белков, калорийность, модификация состава в сторону снижения содержания насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот, холестерина, увеличения количества растворимых и нерастворимых пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства ω -3, витаминов-антиоксидантов (С, Е, А, β -каротина) и др. [4, 5].

Сахар (сахароза) – один из основных видов сырья в кондитерских изделиях. Подвергаясь технологической обработке, он формирует их особую текстуру и вкус [6]. Поэтому простое, ничем не компенсированное исключение

данного компонента из рецептуры приводит к существенному снижению качества, технологичности процесса и в ряде случаев не позволяет достичь требуемых характеристик. В связи с этим создание технологий производства продуктов без добавления сахаров при сохранении их привычных органолептических характеристик – актуальное направление научных исследований.

Сырье, применяемое для замены сахара, классифицируется следующим образом:

- **низкокалорийные объемные подсластители** – сахароспирты (изомальт, мальтит, сорбит, лактит, ксилит, эритрит);
- **высокоинтенсивные подсластители** – аспартам, сахарин, сукралоза и др.;
- **натуральные сырьевые ингредиенты** – полидекстроза, олигофруктоза, изомальтоолигосахариды и др. [7].

В кондитерской отрасли используются объемные подсластители-сахароспирты, пригодные для диабетического питания, а также для людей, ведущих здоровый образ жизни. Такие подсластители различаются по

своим технологическим и пищевым свойствам. Их молекулярная масса варьирует в широком диапазоне – от очень низкой у эритрита (122) до высокой (600) у мальтитных сиропов. У мальтита, лактита и изомальта молекулярная масса одинакова (344) и близка к сахарозе (342), что позволяет получать изделия с аналогичными характеристиками [7].

При производстве некоторых видов кондитерских изделий (зефир, мармелад, конфеты) важное значение имеет растворимость подсластителей, так как она влияет на процесс кристаллизации готовой продукции, а также на ощущение сладости при ее употреблении.

Использование высокорастворимых полиолов (сорбит, ксилит, мальтит) придает продуктам начальное ощущение сильной сладости; плохо растворимых сахароспиртов – слабой, но дольше ощущаемой.

Эритрит и изомальт имеют самую низкую растворимость, в связи с чем быстро кристаллизуются при пересыщении растворов. Их целесообразно включать в изделия с низким содержанием влаги, малой гигроскопичностью и быстрой кристаллизацией. Наи-

более схожи с сахарозой по растворимости мальтит, сорбит, лактит и ксилит [7].

Все полиолы весьма термостойчивы, выдерживают нагрев свыше 160 °С. Их относительная сладость и физиологические свойства в сравнении с сахарозой и глюкозой приведены в *табл. 1*.

Степень и профиль сладости – один из основных факторов в восприятии вкуса и качества продукции без добавления сахаров. Данные показатели обусловлены молекулярной массой и структурой подсластителя. Из *табл. 1* следует, что степень сладости сахароспиртов (за исключением ксилита, мальтита) гораздо ниже сахарозы. По этим параметрам ей эквивалентен ксилит. У сахароспиртов намного больше отрицательная температура растворения в воде (за исключением мальтита (–5,5 кал/г), у которого она примерно как у сахара (–4,3 кал/г)), за счет чего растворение происходит с поглощением тепла, в связи с чем при употреблении изделий, в которых подсластители находятся в кристаллическом виде, возникает «охлаждающий эффект» [7].

Сахароспирты относятся к плохо перевариваемым углеводам,

Углеводы	Относительная сладость [7]	Гликемический индекс, г-экв глюкозы / 100 г [7]	Инсулиновый отклик, г-экв глюкозы / 100 г [7]	Реакция на инсулин [7]	Уровень потребления: адекватный / верхний допустимый [8]	Пороговое слабительное действие, г/сут [7]
Глюкоза	74	100	100	высокая	– /25	–*
Сахароза	100	68	45	средняя	21/65	–*
Эритрит	60–70	0	2	очень низкая	15/45	40–56
Ксилит	100	12	11	очень низкая	15/40	50
Сорбит	60	9	11	очень низкая	15/40	50
Мальтит	90	45	27	низкая	–*	100
Лактит	40	5	4	очень низкая	–*	20–50
Изомальт	40–50	9	6	очень низкая	–*	50

* информация в законодательных актах или документах отсутствует

Таблица 1. Относительная сладость и физиологические свойства углеводов

употребление которых при определенных уровнях может привести к нарушению осмотического баланса и (или) их ферментации бактериями в нижних отделах желудочно-кишечного тракта с ощущением дискомфорта в виде метеоризма и диареи. На слабительное действие влияют индивидуальная реакция, возраст, микробиота толстой кишки, пол, состояние здоровья, прием лекарственных препаратов и др. В то же время длительное употребление способствует адаптации организма и улучшению переносимости. Следует отметить, что к аналогичным побочным эффектам может привести чрезмерное употребление пищевых волокон и простых сахаров (сахарозы, фруктозы) [7].

В соответствии с требованиями [2], при использовании сахароспиртов на маркировке продукции должно быть указано: «Содержит подсластитель. При чрезмерном употреблении может оказывать слабительное действие». Как видно из *табл. 1*, в наибольшей степени это свойственно лактиту.

Медленное всасывание сахароспиртов обуславливает их меньшую калорийность по сравнению с сахарозой и глюкозой (ксилит, сорбит, мальтит, лактит, изомальт – 2,4 ккал/г, эритрит – 0 ккал/г, сахароза и глюкоза – 4 ккал/г) [2].

Количественная характеристика, позволяющая оценить тип и скорость усвоения отдельных углеводов, – гликемический индекс (ГИ) – безразмерная величина от 0 до 100, ранжирующая данные соединения по степени повышения уровня глюкозы после еды. Низким ГИ считаются значения 55 и менее, средним – 56–69, высоким – 70 и выше. Инсулиновый отклик показывает инсулиновый ответ на употребление определенного продукта. Данный пока-

затель характеризует не только скорость накопления глюкозы в крови, но и период, в течение которого инсулин помогает вывести этот компонент (*табл. 1*) [7]. Все подсластители имеют низкий ГИ, что позволяет использовать их в диабетическом питании.

Бактерии полости рта не вырабатывают ферменты, необходимые для расщепления сахароспиртов, следовательно, полиолы являются некариесогенными. Существует достаточно свидетельств об их влиянии на здоровье зубов, полученных в результате экспериментов с инкубированием, измерений значения pH зубного налета, изучения образцов зубной эмали, опытах на животных и данных клинических исследований на людях [7].

В соответствии с принципами здорового питания целесообразно не только заменять сахар в кондитерских изделиях, но и придавать им функциональные свойства. Перспективны в этом отношении растворимые пищевые волокна (олигофруктоза, инулин, полидекстроза, изомальтоолигосахариды), стимулирующие рост и активность собственной лакто- и бифидофлоры кишечника, способствующие нормализации его микрофлоры, улучшающие работу пищеварительной системы. Отличительная особенность данных ингредиентов – низкий гликемический индекс, что делает их весьма ценными для диабетического питания [7].

Ученые отдела технологий кондитерской и масложировой продукции НППЦ НАН Беларуси по продовольствию совместно с ведущими специалистами предприятий кондитерской отрасли постоянно ведут исследования, разрабатывая изделия со сниженным содержанием сахаров и без их добавления. За послед-

ние 20 лет внедрены следующие их виды: зефир и мармелад на основе мальтита и мальтитного сиропа; шоколад на основе изомальта, мальтита, лактита; конфеты на основе мальтита; печенье и халва на основе изомальта.

В кондитерскую продукцию без добавления сахаров, выпускаемую отечественными предприятиями, не входят моно- и дисахариды, а содержание общего сахара не превышает 5% и обеспечивается только за счет сахаров природного происхождения, содержащихся в муке пшеничной, молочных продуктах, фруктоном и масляном сыре.

С целью расширения ассортимента в 2021–2023 г. в НППЦ НАН Беларуси по продовольствию проведены научные исследования по созданию печенья с повышенным содержанием пищевых волокон без добавления сахара на основе подсластителя мальтита, свойства которого максимально близки к сахарозе. Показатели качества продукта определяются в первую очередь содержанием сахара и жира, поэтому на первом этапе при разработке базового состава установлена взаимосвязь между этими компонентами в рецептурах, включенных в унифицированный сборник, по методике профессора В.А. Васькиной [9].

Итогом работы стали сахарное и затяжное печенье, в которых сахар полностью заменен на мальтит (термин «сахарное печенье» подразумевает технологию производства на основе теста пластичной или крошкообразной консистенции). В качестве жирового ингредиента использовали рапсовое масло отечественного производства, преимуществом которого в сравнении с маргарином и другими жирами является ценный жирнокислотный состав: 92,7% ненасыщенных жирных кислот,

высокое содержание ω -3 ПНЖК, а именно линоленовой кислоты (7,1%); витамина Е (от 18,9 мг [10] до 60 мг [11]). Необходимо отметить, что такое масло ввиду жидкой консистенции при изготовлении сахарных сортов печенья ранее не применялось. При разработке рецептуры содержание мальтита изменяли от 17,8 до 20,0%, рапсового масла – от 15 до 20%.

Анализ реологических свойств эмульсий показал, что все исследуемые образцы имеют 100%-ную устойчивость после часовой выстойки, что позволяет использовать мальтит и рапсовое масло при изготовлении печенья. С увеличением содержания данных ингредиентов возрастает пластичность теста, что подтверждается значениями его пластической прочности.

Тесто, в составе которого жира 15%, а мальтита – 17,8% имеет крошкообразную консистенцию, для его формования необходимо применять усилие. Если добавить по 20% таких компонентов, то оно станет чрезмерно пластичным и маслянистым. Наиболее оптимальные дозировки рапсового масла – 15,0%, мальтита – 20,0%.

На следующем этапе было изучено влияние растворимых пищевых волокон на качество сахарного печенья, для чего использовали инулин и олигофруктозу. Данные ингредиенты имеют сладкий вкус, что позволяет заменять ими сахар. Инулин и олигофруктозу вносили в количестве 3,4 и 6,5% соответственно взамен мальтита, что обеспечивает содержание пищевых волокон в 100 г печенья на уровне не менее 3% и 6% (высокое содержание).

Установлено, что инулин и олигофруктоза в количестве 3% повышают пластическую прочность теста на 19,7 и 13,5% соответственно, при увеличении дози-

ровки до 6,5% – на 27,0 и 19,0%. Улучшаются органолептические свойства печенья: за счет жиросдерживающей способности пищевых волокон оптимизируется связывание жидкого рапсового масла.

По органолептическим свойствам печенье имеет приятный внешний вид, вкус и аромат. Интенсивность его окраски повышается, по сравнению с контрольным образцом, с увеличением дозировки инулина и олигофруктозы. При включении последней данный эффект проявляется особенно ярко. Изучены различные методы внесения компонентов: на этапе приготовления эмульсии и совместно с мукой – при замесе теста. Установлено, что на поточно-механизированных линиях лучше использовать первый способ, так как это позволит равномерно распределить пищевые волокна в эмульсии и исключить ручное дозирование ингредиентов при замесе теста.

Поскольку печенье с дозировкой инулина и олигофруктозы 6,5% имеет мучнистый привкус, применять ее нецелесообразно.

Аналогичные подходы задействованы при разработке рецептуры затяжного печенья на основе мальтита. Оно, в отличие от сахарного, характеризуется более низким уровнем сахара и жира, имеет более высокую влажность теста и отличается технологией приготовления: упруго-эластичное тесто подвергается многократной прокатке, обеспечивающей слоистую структуру.

При проведении исследований содержание мальтита изменяли от 8 до 10%, стремясь к его минимизации в составе печенья. В качестве жирового ингредиента использовали рапсовое масло – от 10 до 13%. По результатам оценки значений пластической прочности теста и органолептических показателей печенья уста-

новлены оптимальные дозировки мальтита в количестве 8% (дальнейшее снижение показателя приводит к появлению мучнистого вкуса), рапсового масла – 12%.

Критерием при изготовлении затяжного печенья стали высокие значения пищевых волокон (не менее 6%). В качестве их источника использовали пшеничные отруби и семена льна – 43,6 и 27,3% волокон соответственно [10]. Кроме того, существенный вклад в их общее содержание вносит мука пшеничная первого сорта (4,4% волокон, в муке высшего сорта – 3,5%) [10]. Проведены расчеты рецептур и пробные лабораторные выпечки, позволившие установить оптимальное содержание отрубей (5,5%) и семян льна (3,3%).

Изготовленное печенье имело бледную окраску, что обусловлено тем, что мальтит не вступает в реакцию меланоидинообразования, в связи с чем в рецептуру введен солодовый экстракт, дозировку которого изменяли от 0,3 до 2,0%. По результатам оценки органолептических характеристик оптимальная дозировка солодового экстракта составила 2,0% – печенье приобрело светло-коричневый цвет.

Рецептурные составы печенья без добавления сахаров отработаны в производственных условиях СП ОАО «Спартак».

В Республиканском контрольно-испытательном комплексе по качеству и безопасности продуктов питания НПЦ НАН Беларуси по продовольствию проведены исследования показателей качества и безопасности опытных партий печенья. В опытных образцах определена массовая доля общего сахара (в пересчете на сахарозу), которая представляет собой сумму всех сахаров, в том числе содержащихся в сырье (мука, фруктовое сырье, молочные продукты и др.).

Пищевые волокна	Средняя суточная потребность, г [2]	Уровень суточного потребления, г [8]		Содержание пищевых волокон в 100 г печенья, г/% от суточной потребности		
		адекватный	верхний допустимый	с инулином	с олиго- фруктозой	с семенами льна и отрубями
Всего	30	20,0	40,0	6,4/21	5,4/18	6,1/20
В том числе:						
клетчатки	–	20,0	40,0	3,5/18	3,0 / 15	6,1/30
инулина	–	2,5	8,0	2,9/116	–	–
олигофруктозы	–	5,0	10,0	–	2,4/48	–

Таблица 2. Содержание пищевых волокон в печенье

Фактическое содержание общего сахара в затыжном печенье с семенами льна и отрубями составляет 0,7 г, в сахарных видах печенья с инулином и олигофруктозой – 2,4–2,5 г. Полученные данные обеспечиваются за счет сахаров природного происхождения, присутствующих в исходном сырье: мука пшеничная первого сорта – 1,8%, инулин – 8%, олигофруктоза – 9,5%. Содержание общего сахара соответствует критерию «низкое содержание сахаров (сумма моно- и дисахаридов)» согласно [2]. Ввиду того, что моно- и дисахариды не добавлялись, в маркировке также может значиться «без добавления сахаров (сумма моно- и дисахаридов)». Содержит сахара природного (естественного) происхождения в соответствии с требованиями [2].

Количество пищевых волокон в печенье рассчитано как сумма массовых долей клетчатки и инулина (олигофруктозы) (табл. 2).

Средняя суточная потребность в пищевых волокнах составляет 30 г [2]. При указании в маркировке информации об их наличии необходимо соблюдать требования [2], регламентирующие, что источником данного компонента считаются изделия, содержащие его не менее 3 г на 100 г; высоким признается показатель не менее 6 г на 100 г (для твердой пищевой продукции). Так, печенье с инулином и олигофруктозой является источником пищевых волокон, печенье

с семенами льна и отрубями имеет высокое их содержание. 100 г продукта удовлетворяет суточную потребность в полезном ингредиенте на 18–23% (табл. 2). Использование рапсового масла позволило существенно снизить долю насыщенных жирных кислот в печенье в сравнении с маргарином [2].

По показателям безопасности печенье соответствует установленным требованиям: массовая доля влаги и прочность в процессе хранения практически не изменяются, что подтверждает возможность выпуска печенья без добавленных сахаров на основе подсластителя малтита.

В результате экспериментальных исследований представлена технологическая документация на печенье без добавления сахаров для его производства на отечественных кондитерских предприятиях.

Научно обоснованный подход позволил исключить использование моно- и дисахаридов, сократить до минимума массовую долю общего сахара в изделиях (не выше 5%), при этом пищевых волокон в среднем в 2 раза больше, чем в традиционных видах печенья, ω-3 жирные кислоты (0,7%) покрывают их суточную потребность, витамин Е – 59–66% от ежедневной нормы, достигнуто существенное снижение количества насыщенных жирных кислот. Таким образом, разработана

технология производства полезного продукта с высоким содержанием пищевых волокон для питания людей с нарушениями углеводного обмена и ведущих здоровый образ жизни. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Здоровое питание // <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.
2. Пищевая продукция в части ее маркировки. Технический регламент Таможенного союза: ТР ТС 022/2011. Введ. 01.07.13. – Минск, 2012.
3. О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания. Технический регламент Таможенного союза: ТР ТС 027/2012. Введ. 01.07.2013. – Минск, 2012.
4. Методы оценки обоснованности маркируемой информации о влиянии пищевой продукции на здоровье: инструкция по применению: №002-1216. – Минск, 2016.
5. Методы оценки эффективности специализированной пищевой продукции: инструкция по применению: №021-1118. – Минск, 2019.
6. Маршалкин Г.А. Технология кондитерских изделий / Г.А. Маршалкин. – М., 1994.
7. Митчелл Х., Подсластители и сахарозаменители / Х. Митчелл. – Пер. с англ. – СПб., 2010.
8. Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов: санитарные нормы и правила, гигиенический норматив СанПиН и ГН от 21.06.2013 № 52. – Введ. 16.07.13. – Минск, 2013.
9. Васькина В.А. Научно-практические основы совершенствования производства сахарных и мучных кондитерских изделий: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / В.А. Васькина; Могилев. технолог. ин-т. – М., 1997. – 38 с.
10. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М., 2007.
11. О'Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен. – СПб., 2007.

Аннотация. Статья посвящена культурным и гуманитарным аспектам управления производственной информацией на инновационно активных предприятиях (ИАП). Главное условие такой активности, по мнению автора, – поддержка эффективной трансформации рассеянных личных знаний участников производственного процесса в корпоративную внедренную технологию. Трансформация личных рассеянных знаний в производственную информацию может происходить различными путями. Возможные траектории этого процесса предлагается рассматривать в трехмерном пространстве, координатными осями которого являются следующие критерии: собственности на информацию, ее реализованности, активности использования. Формализация этих критериев предоставляет возможность эконометрического учета факторов, обуславливающих эффективность инновационных процессов. В статье также выделены квалификационный, мотивационный и рыночный механизмы управления этими процессами. Рекомендован алгоритм выбора пути инновационного развития предприятия. Обоснована роль личности как активного звена социальной экономической системы предприятия.

Ключевые слова: инновации, алгоритм инновационного развития, производственная информация, управление в организационных системах.

Для цитирования:

Киселевский О.
Инновационно активный
менеджмент знаний // Наука и
инновации. 2025. №6. С. 26–33.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-6-26-33>



Олег Киселевский,
доцент кафедры
менеджмента Белорусского
государственного
университета информации
и радиоэлектроники,
кандидат технических наук;
kiselevskioleg@gmail.com

Инновационно активный менеджмент знаний

Среди приоритетных целей Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. [1] отдельного внимания заслуживают комплексная модернизация отечественной биржи интеллектуальной собственности и ее интеграция в евразийский и мировой рынки; отлаженные механизмы поддержки всех этапов развития инновационных проектов «от идеи через исследование в производство»; популяризация и стимулирование рационализаторства и инженерно-технического творчества среди молодежи и повышение престижа «креативного класса» – ученых, изобретателей, предпринимателей-инноваторов.



Как отклик на поставленные задачи значительно возрос научный интерес к культурным и гуманитарным аспектам управления информацией. Анализируя организационные тенденции внедрения в информационную систему предприятия сквозных цифровых технологий, сотрудник кафедры менеджмента БГУИР Т.А. Позняк отмечает их роль в трансформации культуры и логики управления знаниями [2]. Работа доктора психологических наук РАН В.В. Спасенникова посвящена выявлению социальных и экономических факторов, определяющих компетенции изобретателей и инновационную активность [3]. В ней рассмотрен жизненный цикл патентуемых изобретений от триггера инновации до плато продуктивности. Технологические стратегии развития информационной среды ИАП также выработаны отечественной научной школой цифрового менеджмента [4].

По сути, гуманизация управления организационными системами – это и есть та передовая мировая практика стимулирования и поддержки инновационной активности вовлеченного в современное производство человека, позволяющая последовательно трансформировать понятие «человеческий ресурс» в актив через стадии:

- критического оценивания обстоятельств;
- самостоятельного принятия решений;
- креативных и альтернативных действий.

К социально-личностным компетенциям менеджеров среднего звена чаще всего предъявляются требования неукоснительного соблюдения распоряжений руководства и контроля за точностью их выполнения. Преобладание линейно-функциональных систем управления препятствует возвращению творческих инициатив. Пренебрежение к предложениям неформальных лидеров приводит к преобладанию имитационных схем и потребительских признаков новых технологий. Копирование инноваций зачастую приобретает форму «карго-культы», когда их формальные признаки оцениваются выше содержания. Созданию благоприятных условий зарождения инновационной мысли служат технопарки и бизнес-инкубаторы, являющиеся неотъемлемой частью структуры современных ИАП. Главным требованием к деятельности таких подразделений становится сочетание 4 факторов формирования информационного ресурса (рис. 1).

Критерий инновационной активности.

Для оценки уровня данной характеристики предприятия широко применяется ресурсно-затратный подход к подсчету таких показателей, как объем



Рис. 1. Факторы формирования информационного ресурса инновационного предприятия

Источник: разработка автора

патентного и товарного портфелей, величина внедренных доходов, стоимость компании и акций, темпы прироста производительности труда и фондотдачи, индекс экологичности и др. Причем набор этих метрик и уровень значимости каждой из них сильно зависят от профиля деятельности, общий результат эффективности которой можно оценить с помощью интегрального индекса инновационности. Локальные же критерии позволяют в частном порядке выявить слабые места проводимой предприятием политики. Ведь в конечном счете его интегральная инновационность определяется не успехами лидирующего подразделения или процесса, а недостатками и трудностями отстающего и тормозящего его развитие.

В качестве интегрального критерия инновационной активности $\eta_{инн}$ отражающего степень вовлеченности предприятия в данную деятельность, можно предложить отношение его информационных активов I_a к информационному потенциалу I_p :

$$\eta_{инн} = I_a / I_p,$$

где I_a – внедренные в производственный процесс знания и технологии, а I_p – не доведенные до внедрения полезные модели, изобретения, ноу-хау, рационализаторские предложения, а также пока неформализованные рассредоточенные знания.

Критерий $\eta_{инн}$ может принимать значения от 0 до 1 и позволяет классифицировать предприятия на инновационно активные и пассивные. Эти два типа отличаются друг от друга технологической стратегией: последние придерживаются имитационного варианта, экстерналино приобретая и заимствуя технологии, а первые следуют наступательно-оборонительной тактике, интерналино синтезируя собственные инновационные решения.

По мнению автора, для предприятий, заинтересованных в изменении своей инновационной стратегии, именно показатель $\eta_{ин}$ следует рассматривать в качестве критерия принятия решений о реинжиниринге системы управления знаниями (рис. 2).

Человеческий фактор. Продуктивному использованию данного фактора в реализации инновационного развития препятствуют противоречия в трактовках терминов «интеллектуальный капитал» и «человеческий капитал». Контент-анализ последнего в иностранной и отечественной литературе сводится к степени проявления эффективности человека с его знаниями, умениями, здоровьем и мотивацией в продуктивности труда [5]. На функциях и ролях работника также сконцентрированы опре-

деления, которых придерживаются ведущие представители белорусских научных школ, исследующие вопросы управления человеческим фактором производства [6].

Некоторые современные ученые даже всерьез связывают его с товарной стоимостью человеческих существ [7]. Не вдаваясь в этические аспекты приемлемости таких взглядов, считаем своим долгом отметить контрпродуктивность применения терминов «человек» и «капитал» в едином контексте. Согласно теории К. Маркса, человек является носителем такого фактора производства, как труд. А в настоящее время – еще и генератором и носителем нового самостоятельного фактора – информации. Однако ни человек, ни его производственная функция не могут быть отождествлены с «самовозрастающей стоимостью фондов и оборудования», являющейся классическим определением капитала.

Наличие в социально-экономических системах информационно активного звена – человека – представляет собой главную сложность управления. С одной стороны, человек вносит в работу системы поток ошибок и неопределенностей, а с другой – обеспечивает ее инновационность, порождая новую производственную информацию и методы решения текущих задач. И в том, и в другом случае человеческий фактор приводит к значительным отличиям

фактического результата от запланированного и ожидаемого, что требует тщательного анализа обратной связи, отслеживания и идентификации полезного и бесполезного прироста производственной информации. Эффективным решением этой проблемы может служить вынесение инновационно активных сотрудников за рамки производственного процесса. Предлагаемая мера не лишает их возможности сбора сведений и влияния на систему, но привлекает к интерпретации обратной связи (рис. 3).

Инновационная активность. Если под производственной информацией понимать совокупность всех сведений, которыми обмениваются сотрудники,

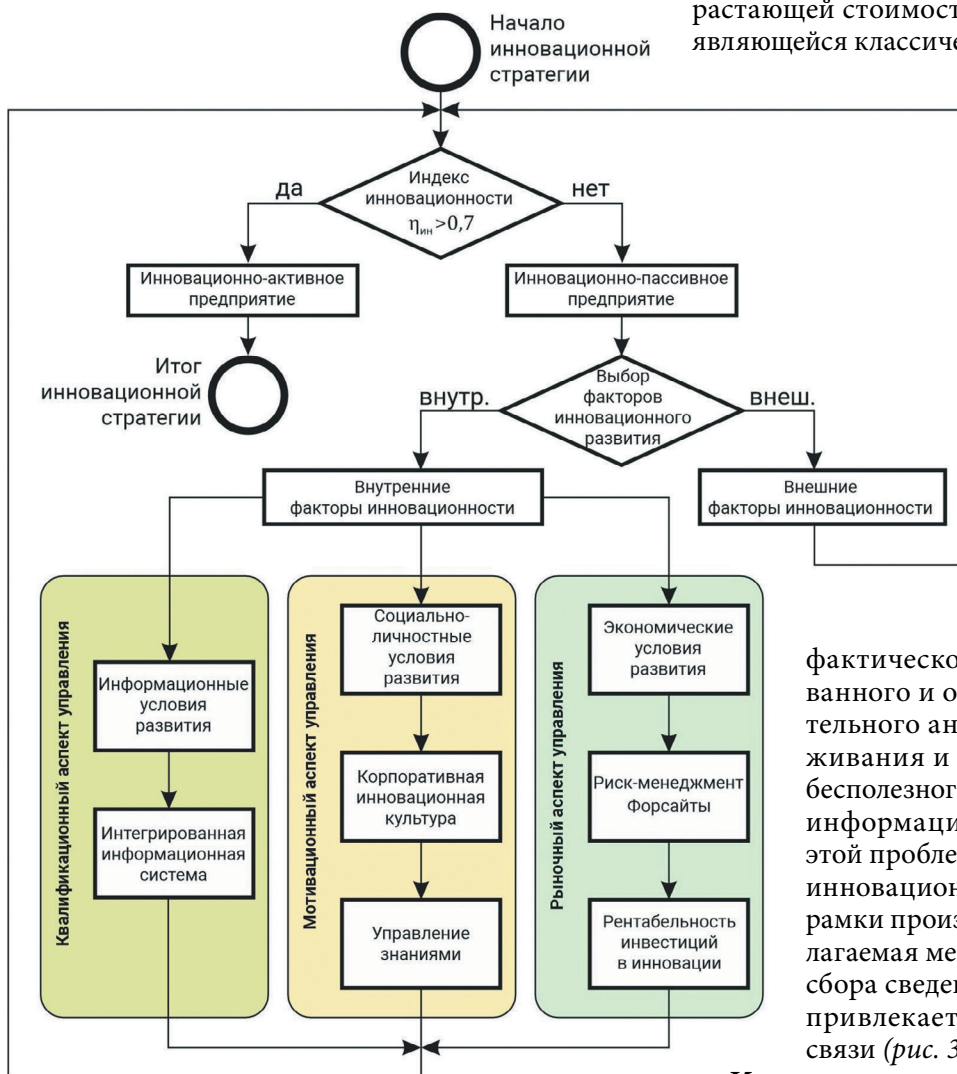


Рис. 2. Алгоритм выбора пути инновационного развития предприятия. Источник: разработка автора

то управление инновационным развитием сводится к анализу этой информации и воздействию на нее. Сигналом для принятия мер является обнаружение неопределенностей и отклонений в работе системы от ожидаемого алгоритма, что сопровождается возникновением дополнительных источников информационной эмиссии. При этом стабильное функционирование является также следствием отсутствия источников прироста производственной информации, а значит – и инновационных процессов.

Следуя далее по структурной схеме алгоритма инновационного развития (рис. 2), подразделим условия инновационности на:

- *информационные, полагающиеся на знания и компетенции;*
- *социально-личностные, включающие эмоциональный интеллект и мотивацию персонала;*
- *экономические, связанные с инвестициями в инновации и их рентабельностью.*

Эффективное использование информационных факторов требует следования следующим принципам:

- *внутренняя производственная потребность предприятия в них как в средстве достижения экономической выгоды;*
- *получение результатов на всем протяжении жизненного цикла информационных ресурсов;*
- *гибкая структура информационной системы, обеспечивающая постоянную модернизацию производственных знаний и информации;*
- *производственная культура, направленная на стирание границ между личными знаниями сотрудников и корпоративной производственной информацией, упрощающая*

Сочетания факторов	Примеры
Корпоративная объективированная активная информация	Действующая технология
Корпоративная инкорпорированная активная информация	Обычаи, коллективные знания, незаконченные НИР
Корпоративная объективированная пассивная информация	Неиспользуемые патенты и ноу-хау
Корпоративная инкорпорированная пассивная информация	Рассеянное знание
Личная инкорпорированная активная информация	Знания, навыки и компетенции отдельного работника
Личная инкорпорированная пассивная информация	Догадки, гипотезы отдельного работника
Личная объективированная пассивная информация	Личные записи
Личная объективированная активная информация	Лабораторный журнал работника

Таблица. Формы производственной информации (авторская классификация)

процессы согласования и внедрения личных инициатив;

- *поддержание высокой квалификации сотрудников, контролирующих инновационные процессы и управляющих ими.*

Согласно теории инновационно-технологического развития Н. Кондратьева и И. Шумпетера, дополненной впоследствии парадигмой диффузии инноваций М. Хирооки, развитие предприятия в указанном ключе инициируется ничем иным, как ощущаемым кризисом, вслед за которым идет мобилизация соответствующей активности. Сами кризисные ситуации в сочетании с конкуренцией форсируют инновационную адаптацию экономических систем к стрессовым вызовам внешней среды [8]. Это порождает синергетический эффект, заключающийся в междисциплинарной конвергенции актуальных знаний и технологий.

В современных представлениях об управлении социально-экономическими системами конвергенция экономических, технических и психологических наук проявилась в возникновении экономической психологии как научного подхода к управлению мотивацией и вовлеченностью персонала в инновационные производственные процессы, его лояльностью к экономическим целям предприятия [9]. Недостаточная эффективность использования информационных потоков на

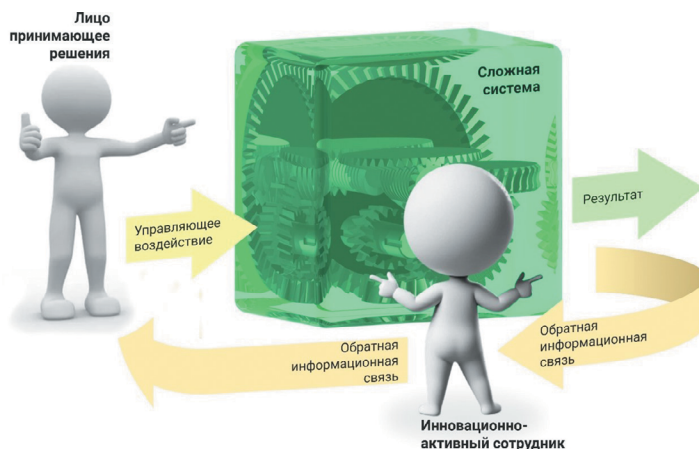


Рис. 3. Роль человеческого фактора в функционировании организационной системы

Источник: разработка автора

производстве связана с отсутствием четкой структуры, которая обеспечивала бы оценку полезности данных сведений. Этот пробел ведет к разрыву между накоплением знаний, формированием информационного ресурса и эффективным использованием технологий. Для его сокращения можно предложить трехфакторную диаграмму конвертации рассеянного неактивного знания в активную объективированную корпоративную производственную информацию (рис. 4).

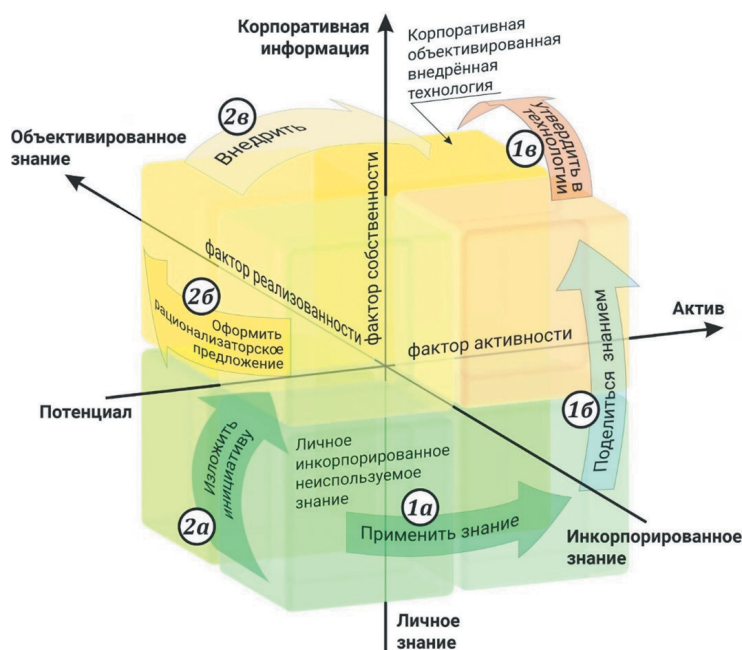


Рис. 4. Трехфакторная диаграмма форм производственной информации
Источник: разработка автора

На ней отображены следующие факторы:

- **собственности (владения) информацией** – на этапе зарождения она представляет собой рассеянное между сотрудниками знание, которое следует объединить в форму корпоративного;
- **реализованности**, отделяющий неявные рассеянные в среде персонала знания от выявленной, объективированной и формализованной производственной информации;
- **активности** – отделяет используемые и приносящие доход знания от неиспользуемых.

Соответственно, в предложенной системе координат производственная информация может находиться в любой из 8 форм (таблица).

Если факторы инновационности персонала разбить на информационные I , социально-личностные H

и экономические E , эффективность менеджмента знаний можно описать производственной функцией:

$$Y = f(I, H, E) = A \cdot I^{\alpha} \cdot H^{\beta} \cdot E^{\gamma}$$

или в логарифмической форме:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln I + \beta \ln H + \gamma \ln E.$$

Выбор этих факторов и их комбинаций зависит от направления трансформации. Так, например, путь перехода личного неиспользуемого инкорпорированного знания отдельного работника в корпоративную объективированную внедренную технологию насчитывает как минимум 3 последовательные стадии:

- **практическое применение знаний** (рис. 4, поз. 1а) требует активизации творческой инициативы и эмоциональной вовлеченности ($Y = f(H); I, E = \text{const}$);
- **обмен знаниями и опытом** (рис. 4, поз. 1б) – опирается на социально-личностные коммуникационные компетенции сотрудников, но может быть стимулирован экономически и информационно ($Y = f(I, E); H = \text{const}$) за счет поощрения наставничества, семинаров по обмену опытом;
- **организация семинаров также может выполнять функцию экономического и информационного факторов объективации рассеянного знания** (рис. 4, поз. 1в), поскольку оставляет после себя протоколы и отчеты, которые можно приобщить к корпоративному стандарту предприятия.

Второй путь трансформации личных знаний работника в технологию также содержит в себе 3 стадии:

- **выражение творческой инициативы**, в ходе которой личное знание приобретает форму корпоративного (рис. 4, поз. 2а), требует задействования эмоционального фактора;
- **в ходе оформления рационализаторского предложения** (рис. 4, поз. 2б) инициатива, полагаясь на информационный фактор ($Y = f(I); H, E = \text{const}$), обретает формализованный объективированный вид;
- **внедряя рационализаторское предложение в производственный процесс** (рис. 4, поз. 2в), мы трансформируем его из пассивной формы в активную, что требует использования экономического фактора ($Y = f(E); I, E = \text{const}$).

В этой схеме четко или достоверно проявляются два уровня обращения с производственной информацией [8]:

- *на экзoурoвнe предприятие управляет своим корпоративным интеллектуальным капиталом в виде технологий, патентов, баз данных, программного обеспечения;*
- *на эндоурoвнe оно де-юре содействует сотруднику в управлении знаниями и компетенциями, которыми де-факто владеет и распоряжается сам человек. Именно он получает и усваивает информацию в ходе производственной деятельности, экcформализуя ее в знания, он же информализует ее в отчужденную от него пригодную для целевого использования.*

Иными словами, носителем и генератором инновационных знаний на предприятии является персонал, а каждый сотрудник в отдельности – их создатель и потребитель.

Достижение положительного эффекта на экзoурoвнe достигается такими процессами, как организация, планирование, координация и контроль. Эндоурoвнe требует от менеджера поддержания комфортной дружественной политики предприятия, обеспечивающей доверие и лояльность сотрудников, и прочих факторов, составляющих социальный корпоративный капитал. Последний, определяемый П. Бурдьe как «обладание устойчивой сетью отношений взаимовыгодного знакомства, признания и членства в группах», можно назвать главным фактором инициативы и самоорганизации граждан в интересах предприятия [10].

В предложенной структуре трансформации производственной информации значение имеют процессы ее взаимопроникновения и взаимосвязи, генерации и диффузии рассеянных знаний, выравнивающей их распределение. Неоднородные команды, совмещающие в себе работников разных компетенций и специализаций, требуют специфического распределения задач, но при этом позволяют достичь синергетического эффекта, при котором коллективное знание группы становится больше суммы знаний ее членов [11]. Необходимое условие для этого – поддержание эмоционального и социального климата. Речь идет о корпоративной инновационной культуре. Среди двух архетипов ее реализации принято выделять мягкий, состоящий из налаженных рычагов мотивации и поощрения новаторской деятельности, и жесткий, с авторитарным насаждением инновационных стандартов. И хотя последний в настоящее время весьма рас-

пространен, успешных результатов он не приносит, поскольку не стимулирует, а подавляет частную инициативу.

В развитии инновационной культуры, как и в профессиональном образовании, приемлемы следующие принципы [12]:

- *первичности творческого акта, отражающий необходимость самостоятельного творческого выбора;*
- *субъективности, акцентирующий внимание на личностных качествах участника инновационного процесса;*
- *разнообразия, заключающегося во взаимобмене знаниями участников неоднородной группы;*
- *сотрудничества и ощущения взаимосвязи, избавления от эгоцентрических тенденций.*

В таких гибких технологиях управления, как scrum и канбан, эти принципы успешно трансформированы в формы обмена опытом и взаимопомощи – бизнес-философию кайдзен.

Управление инновационной деятельностью.

Понимая под инновационностью персонала его способность генерировать знания и производственную информацию, можно сформулировать требования к менеджменту инноваций. Он должен включать механизмы мотивационного воздействия по созданию благоприятных организационных и производственных условий. Практики его развития приобрели форму отдельной индустрии. На рынке услуг некоторые компании предлагают тренинги повышения креативности и взаимодействия в командах. К сожалению, коммерческая ценность таких проектов сильно опережает научно-методическую.

С научной точки зрения подход к развитию инновационной культуры на предприятии должен осуществляться планомерно, с учетом 3 аспектов: квалификационного, мотивационного, рыночного (рис. 2). Первый может показаться самым простым: менеджер предприятия точно знает, какая квалификация требуется от работников. Тем не менее бурный рост технологий достаточно быстро вносит коррективы и в содержание производственных процессов, и в перечень квалификаций персонала. Кадровым менеджерам следует обеспечить динамичность матриц компетенций – допустить возможность ротаций весовых коэффициентов и приоритетов отдельных профессиональных требований к должностям, а также изменение перечня как требуемых знаний, так и должностей; регулярно проводить мониторинг степени соответствия компетенций сотрудников изменяющимся критериям.

Мотивационный аспект включает в себя достаточно сложные для руководителя понятия производственной психологии, такие как мотивация, эмоциональный ресурс, эмоциональный труд, инновационная потребность. Важно то, что готовность к восприятию новых идей не определяется ни высоким IQ, ни образованием, ни ученой степенью. В первую очередь она связана с эмоциональным интеллектом как приобретенной способностью спокойно реагировать на перемены, кризисы и неопределенности. Такой человек обладает не только навыками взвешенной зрелой коммуникации, но и владеет собственными внутренними мотивационными процессами, знает цену своему вдохновению и трезво оценивает вознаграждение за него. По аналогии с тем, как квалификация повышается в ходе умственного труда, эмоциональный интеллект также может быть развит в ходе труда, но только эмоционального [13]. Со стороны менеджмента поддержка такого саморазвития работника (как противоположность его эмоциональному выгоранию) может быть реализована грамотным использованием мотивационных теорий Врума, Портера-Лоулера. Выявление инновационных качеств характера также может быть реализовано методами компетентностного подхода с помощью матриц, в которых вместо профессиональных качеств учитываются социально-личностные.

Рыночный аспект развития инновационной культуры связан сугубо с экономической рентабельностью нововведений. Рассматривая отдачу от вложений в инновационную деятельность, менеджер неизбежно столкнется с необходимостью количественного, строго формализованного учета того

множества факторов, которые обуславливают экономическую эффективность принимаемых мер как по отдельности, так и в виде синергетического результата. Она может проявляться в совершенно различных аспектах:

- *росте качества или ассортимента продукции;*
- *увеличении производительности труда или улучшении его условий;*
- *повышении надежности обработки информации и сокращении транзакционных издержек;*
- *улучшении качества жизни и удовлетворенности клиентов.*

Каждый из них может иметь самостоятельную ценность, а их комплексная оценка требует многокритериального подхода и применения алгоритмов нечеткой логики в расстановке приоритетов при принятии решений. В конечном счете, эффективность инновационных мер должна однозначно отражаться на экономии либо материальных средств и трудовых затрат, либо времени. В операционном учете экономической эффективности чаще используют такие динамические показатели, как критерий неотрицательности чистого дисконтированного дохода. Для оценки стратегической эффективности управленческих решений предпочтительно опираться на факторы целеполагания, адекватности принятых мер поставленным задачам, вовлеченности и мотивации персонала и количественной оценки прироста производственной информации.

Траектория ее прироста может быть описана с помощью логистического уравнения Ферхюльста:

$$\frac{dP}{dt} = r \cdot P \cdot \left(1 - \frac{P}{K}\right)$$

где P – объем корпоративных информационных ресурсов;

t – время;

K – максимальная емкость корпоративной информационной системы, ограниченная критической точкой потери управляемости;

r – коэффициент пропорциональности.

Из этого уравнения следует, что интенсивность роста объемов производственной информации пропорциональна их текущему объему, но ограничена максимальной емкостью, за которой следует информационное зашумление. При условии, что в момент времени t объем производственной информации ниже этого критического предела, решением будет выражение:

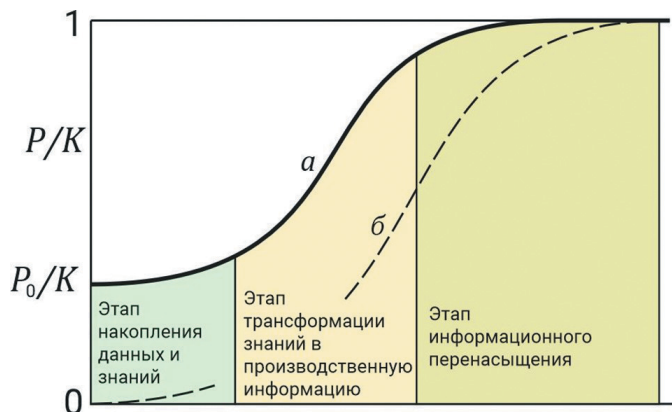


Рис. 5. Траектория производственной информации инновационно активного предприятия (а) и придерживающегося имитационной стратегии (б)
Источник: разработано автором по [15]

$$P(t) = \frac{K \cdot P_0 \cdot e^{rt}}{K + P_0(e^{rt} - 1)}$$

Его график (рис. 5) позволяет выявить 3 этапа в управлении инновациями:

- *накопления знаний;*
- *активной трансформации знаний в производственную информацию;*
- *насыщения, после которого актуальными становятся меры по реинжинирингу информационного пространства предприятия, не справляющегося с возросшей нагрузкой. Единственной нерешенной проблемой остается менеджмент рисков наступления этого критического этапа [14].*

Производственная информация является несомненным фактором производства, определяющим степень его инновационности. Совокупность способностей, приобретенных знаний, навыков и мотивации к труду при определенных условиях даже может быть названа интеллектуальным капиталом. Но он останется частной нематериальной собственностью индивида до тех пор, пока тот не достигнет с работодателем взаимовыгодного соглашения о его обмене на заработную плату или иную форму материального или нематериального вознаграждения. Только в этом случае предприятие может рассчитывать на знания, навыки, опыт и творческий потенциал сотрудников как на корпоративный интеллектуальный, но никак не на «человеческий» капитал. Включенный же в производственные отношения человек по-прежнему остается олицетворением такого фактора, как наемный труд, в материальной, интеллектуальной и эмоциональной форме. Роль кадрового управления в этом случае заключается в создании комфортных условий, благоприятных для проявления работником эмоциональной и интеллектуальной активности, обуславливающей трансформацию его личных инкорпорированных знаний в инновационные процессы предприятия. Управление интеллектуальным капиталом должно способствовать трансформации личных знаний в производственную информацию, обеспечению цикличности этого процесса. ■

Статья поступила в редакцию
19.03.2025 г.

■ **Summary.** The article is devoted to the cultural and humanitarian aspects of production information management at innovatively active enterprises. According to the author, the main condition of innovative activity is support for the processes of effective transformation of scattered personal knowledge of production process participants into corporate implemented technology. The factors determining the form of production knowledge in the processes of its transformation into technology are identified and reflected in a three-factor diagram. Qualification, motivation and market mechanisms for managing these processes are highlighted.

■ **Keywords:** innovations, algorithm of innovative development, production information, management in organizational systems.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-06-26-33>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. / под ред. С.В. Шлычкова. – Минск, 2022.
2. Позняк Т.А. Развитие понятийного аппарата цифровой трансформации высшей школы // Наука и инновации. 2024. Т. 1. №12. С. 63–67. Doi: 10.29235/1818–9857–2023–12–63–67.
3. Спасеников В.В. Усовершенствование системы создания объектов интеллектуальной собственности // Экономика науки. 2024. Т. 10. №3. С. 66–81. Doi: 10.22394/2410–132X-2024–10.
4. Амелин М. Использование цифровых систем в управлении человеческими ресурсами // Наука и инновации. 2016. №8. С. 57–60.
5. Перегіняк Т.І. Людський капітал як об'єкт економічного дослідження: сучасні підходи // Здобутки економіки: перспективи та інновації. 2024. №10. С. 1–16. Doi: 10.5281/zenodo.13736863.
6. Кристиневич С.А. Современные подходы к определению категории «человеческий капитал» // Перспективы инновационного развития Республики Беларусь – 2012 // <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/9528/32–34.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
7. Чечина В.И. Трансформация подходов к определению понятия «человеческий капитал» // Экономика России в XXI веке: сб. науч. тр. XI Межд. науч.-прак. конф. «Экономические науки и прикладные исследования: фундаментальные проблемы модернизации экономики России». – Томск, 2014. Т. 1. С. 155–161.
8. Суворова С.Д., Тевянян А.М. Исследование экономической сущности процессов управления знаниями // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. №2. С. 327–336. Doi: 10.18334/vinec.9.2.40683.
9. Спасеников В.В. Институциональная экономика и экономическая психология в формировании инвестиционной теории // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. 2014. №2. С. 59–66.
10. Сивуха С.В., Рубанов А.В., Наумова С.А. Социальный капитал: состояние и развитие // Национальный отчет о человеческом развитии. UNDP. Экономика и общество Беларуси: диспропорции и перспективы развития. – Минск, 2005.
11. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. 3-е изд. – М., 2012.
12. Хворостов Д.А., Хао Ш. Факторы инновационности образовательной технологии // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2020. №2 (87). С. 265–271.
13. Brook P. In critical defence of «Emotional labour» refuting Bolton's critique of Hochschild's concept // Work, employment and society. 2009. Т. 23. №3. С. 531–548.
14. Скатков А.В., Воронин Д.Ю., Шевченко В.И., Ключарев А.А. Проактивный и реактивный риск-менеджмент IT-сервисов облачных сред // Информационно-управляющие системы. 2017. №3 (88). С. 25–33. Doi: 10/15217/issn 1684–8853.2017.3.25.
15. Акаев А.А., Хироока М. Об одной математической модели для долгосрочного прогнозирования динамики инновационно-экономического развития // Доклады Академии наук. 2009. Т. 425. №6. С. 727–732.



Анна Аксеневич,
заведующий сектором
социально-экономического
развития предпринимательства
отдела мониторинга социально-
экономического развития
Института экономики
НАН Беларуси,
anyaaksenevich@gmail.com

Аннотация. Активная цифровизация экономики трансформирует все сферы хозяйственной деятельности, в том числе значительно преобразовывает модели взаимодействия хозяйствующих субъектов между собой, что приводит к изменению существующих бизнес-моделей и созданию новых. В целях формирования целостной картины состояния и развития цифрового бизнеса в Беларуси были рассмотрены отдельные примеры отечественных компаний в разрезе авторской типологии цифровых бизнес-моделей в зависимости от ценностного предложения, формируемого на основе цифровых технологий. В ходе проведенного исследования цифровой зрелости белорусского бизнеса, а также вызовов и угроз цифровой экономики была разработана матрица SWOT-анализа, иллюстрирующая как сильные стороны, так и «узкие» места развития цифрового бизнеса в Республике Беларусь, а также угрозы и возможности для наращивания цифрового потенциала.

Ключевые слова: цифровизация, бизнес-модель, цифровой бизнес, цифровое конкурентное преимущество, конкурентоспособность, ценностное предложение.

Для цитирования: Аксеневич А. Анализ тенденций развития цифрового бизнеса в Республике Беларусь // Наука и инновации. 2025. №6. С. 34–39.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-6-34-39>

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО БИЗНЕСА в Республике Беларусь

В условиях формирования цифровой экономики субъекты хозяйствования вынуждены быстро изменять свои бизнес-модели для того, чтобы найти источники повышения эффективности производства, возможности снижения себестоимости продукции. Основным фактором успеха в этом становится скорость перемен – выигрывает тот, кто меняется быстрее. Для формирования целостной картины состояния и развития цифрового бизнеса в Беларуси важно понимать, как протекает этот процесс и рассмотреть отдельные примеры отечественных компаний и того, как они используют возможности цифровых технологий.

В целях комплексного представления результатов проведенного исследования по цифровому развитию бизнеса в Беларуси была разработана матрица SWOT-анализа (табл. 1), отражающая

сильные и слабые стороны, а также вызовы наращивания и развития цифрового потенциала белорусскими субъектами хозяйствования в современном мире.

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
Наибольшим уровнем цифровой зрелости обладают компании в области финансов и розничной торговли длительного пользования, услуги для бизнеса и производственные предприятия	Средний уровень цифровой зрелости белорусского бизнеса можно оценить как фрагментарный, наблюдается постепенное внедрение цифровых технологий в хозяйственную деятельность
Белорусские компании активно интересуются и внедряют в свою деятельность цифровые технологии	В зависимости от сферы деятельности компании имеют разный уровень цифровой зрелости, что влечет за собой возникновение цифрового разрыва
Высокий уровень развития ИКТ-инфраструктуры выступает базой для преобразования бизнес-процессов в цифровые и создания инноваций	Малый и средний бизнес отстает от крупных компаний по уровню цифрового развития
	Многие компании не имеют digital-стратегии
	Компании пользуются базовыми инструментами аналитики, следят за базовыми метриками эффективности, часто оценивают результаты рекламы вручную
	Бизнес имеет сложности с определением канала, откуда пришел клиент
	Степень готовности компаний к цифровизации следует оценивать как среднюю: лишь каждое 4-е предприятие готово к ней
	Недостаточное использование потенциала облачных технологий, низкая доля реализации электронной продукции через Интернет, невысокая степень использования систем WMS, TMS, SCM, технологий цифрового двойника и ИИ
ВОЗМОЖНОСТИ	УГРОЗЫ
За счет цифровых технологий бизнесу предоставляется перспектива значительного расширения предпринимательских возможностей, формирования новых цифровых конкурентных преимуществ. Наибольшее влияние на трансформацию бизнес-моделей в современных реалиях оказывают технологии ИИ (генеративный ИИ, внедрение ИИ в ERP-системы), прогнозная аналитика, Интернет вещей	Риски возникновения этических, юридических, социально-экономических проблем, связанных с использованием технологий ИИ
В предстоящие годы автоматизация перейдет из простого понимания сокращения повторяющихся действий и рутинных задач в гиперавтоматизацию, которая нацеливает бизнес прежде всего на создание ценностного предложения	Риски порождения нежелательного/вредоносного контента из-за применения технологии генеративного ИИ, несовершенство полученных результатов
Фокус на максимальное удовлетворение потребностей клиентов, ввиду чего особое внимание следует уделять персонализации	Сдерживающими факторами внедрения цифровых технологий белорусский бизнес определяет нехватку свободного времени, безразличие руководства, слабую мотивацию; непонимание, где искать образовательный контент; цифровая трансформация считается чем-то сложным и непонятным
	Трудности с цифровой грамотностью населения
	Техническая сложность внедрения и использования цифровых технологий в хозяйственной деятельности требует наличия высококвалифицированных специалистов, чьи услуги могут быть дорогостоящими
	Высокий уровень конкуренции

Таблица 1. SWOT-анализ развития цифрового бизнеса в Республике Беларусь. Примечание: авторская разработка по [1–6]

Также для более детального представления о состоянии цифрового развития белорусского бизнеса были исследованы стратегии отдельных ответственных организаций, формирующих свои конкурентные преимущества на основе цифровых технологий (табл. 2).

Рассмотрим более подробно каждый тип цифровых бизнес-моделей.

Тип 1. Digital-технологии для цифровизации бизнес-процессов

Для данного типа характерно то, что ценностное предложение формируется за счет использования цифровых технологий в целях повышения

эффективности производственных и бизнес-процессов. Главным фокусом является продуктоцентричность, то есть продажи максимального количества товаров и услуг максимальному количеству клиентов [7].

В соответствии с этой стратегией усилия компании направлены на разработку высококачественного продукта, где цифровым технологиям отводится обеспечивающая роль, заключающаяся в оптимизации бизнес-процессов, сокращении транзакционных и других издержек при доведении продукта (товара, работы, услуги) до конечного пользователя.

Среди белорусских компаний данный тип организации бизнес-процессов довольно распространен (табл. 3).

Характеристики	Типы цифровых бизнес-моделей			
	Digital-технологии для цифровизации бизнес-процессов	Digital-технологии для бизнеса	Digital-core бизнес	Digital-инфраструктура
Преимущественный тип формирования благ	Материальный	Цифровой		
Роль цифровых технологий	Обеспечивающая роль	Сопутствующий (комплементарный) характер	Определяющая роль	Цифровая экспансия
Цифровое ценностное предложение	Повышение эффективности производственных и бизнес-процессов за счет цифровых технологий → удешевление/улучшение	Предложение потребителям сопутствующих цифровых продуктов и услуг → формирование положительного клиентского опыта	Реализация цифровых продуктов и услуг → выгода для клиента генерируется в цифровом формате	Предоставление разнообразных продуктов и услуг → максимальное удовлетворение широкого спектра потребностей клиентов
Стратегия фокусирования	Продуктоцентричность	Клиентоориентированность		Клиентоцентричность
Каналы взаимодействия с контрагентами	Мультиканальность	Мульти-/омниканальность		Омниканальность
Виды бизнес-моделей	Традиционная бизнес-модель: цифровизация внутренних процессов компании (внедрение электронных систем управления, электронной отчетности, электронного документооборота и пр.)	Бизнес-модели электронной коммерции: (дропшипинг, мобильная коммерция и пр.)	Модель подписки, электронная торговая площадка, модель на основе использования (по требованию), модель freemium, модель с рекламной поддержкой	Экосистемная модель: • повышение конкурентоспособности всех участников экосистемы • генерация прибыли от нетрадиционных видов деятельности • расширение пользовательской базы • снижение издержек на привлечение клиентов • увеличение стоимости экосистемы и силы бренда

Таблица 2. Типология бизнес-моделей на основе ценностного предложения, формируемого на базе цифровых технологий

Примечание: авторская разработка

Компания «Издательские системы» (<https://masterprint.by>) активно использует ИИ в доредакционной подготовке и дизайне, производстве полиграфических продуктов, продажах:

- для анализа разговоров продавцов, написания e-mail рассылок, составления коммерческих предложений, писем клиентам и пр. (ИИ-ассистент CoPilot от «Битрикс24»)
- для отрисовки элементов, повышения качества изображения, перевода в другой формат: расходы составляют всего 8–10 долл. в месяц, в то же время обеспечивается экономия времени штатного дизайнера (использование различных платных ИИ-сервисов)
- внедрение ИИ в производственные процессы: проверка макетов перед печатью, автоматическое исправление ошибок

Архитектурное бюро ZROBIM architects (<https://zrobim.by>) использует технологии генеративного ИИ для создания контента, налаживания коммуникации с клиентами, визуализации конечного результата проектных работ:

- создан обучающий курс по дизайну интерьера в виде подкаста (в видеоформате) и комикс с кратким содержанием и выдержками из материала компании (создан при помощи генеративного ИИ)
- перевод видеороликов компании для англоязычного YouTube-канала
- быстрая визуализация конечного результата – модели будущего дома – с помощью генеративного ИИ; как следствие – быстрое и простое согласование проектов

ООО «Майстэрні» (<https://majsterni.com>), занимающееся архитектурой жилых и общественных зданий, градостроительными проектами, с помощью BIM-технологий, 3D-печати, 3D Rhino&Grasshopper проектирования (параметрическое моделирование) имеет возможность создавать максимально подробную визуализацию проектируемого объекта; ведет разработки 3D-модели зданий с помощью трехмерного сканирования

ООО «АйТи Скул» (<https://it-school.by>) – школа компьютерного образования – при обучении детей с 6 лет использует программируемые конструкторы LEGO (WeDo, WeDo 2.0, Mindstorms EV3) и робототехнические наборы Arduino

Таблица 3. Кейсы белорусских компаний с цифровой стратегией «digital-технологии для цифровизации бизнес-процессов»

Примечание: составлено на основе официальных сайтов рассмотренных организаций.

Тип 2. Digital-технологии для бизнеса

В основе бизнес-модели второго типа лежит формирование положительного клиентского опыта за счет предложения потребителям не только привычной продукции (товаров, работ, услуг), но и дополняющих, сопутствующих цифровых решений. Для него характерно сочетание материального и виртуального миров: бизнес использует цифровые технологии как инструмент обеспечения своей жизнедеятельности. В наибольшей степени он получил распространение среди предприятий розничной

торговли путем продаж через онлайн-каналы (интернет-платформы, интернет-магазины и т.п.). Главный фокус в стратегии таких компаний – клиентоориентированность, то есть удовлетворение потребностей за счет улучшения существующих продуктов и услуг (табл. 4).

Тип 3. Digital-core бизнес

Для бизнеса, где цифровые технологии являются ядром хозяйственной деятельности, преимущественным становится формирование благ в цифровом (виртуальном) формате. Это открывает новые

ПРОИЗВОДСТВО И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ООО «Памптех груп» (<https://pumptech.by>) занимается разработкой цифровых продуктов, дополняющих основную деятельность компании по изготовлению насосных установок, ремонту и сервисному обслуживанию промышленных насосов и др.; проектированием автоматизированных систем управления, SCADA-систем, шкафов управления, мобильных приложений для SCADA и HMI

ООО «Системы промышленной автоматизации» (<https://sia.by>) – компания-интегратор робототехники, предлагающая готовые решения на базе промышленных и коллаборативных роботов, позволяющих автоматизировать производство во всех отраслях промышленности на предприятиях любых размеров. Совместно с ОАО «Савушкин продукт» был создан центр компетенций по промышленной робототехнике и автоматизации производства на базе БрГТУ – лаборатория промышленной робототехники: разработка конструкторской документации, создание 3D-моделей работающего изделия, расчет бюджета проекта, сборка оборудования и оснастка, программирование, осуществление пусконаладочных работ, обучение персонала. Реализация проектов в области промышленной робототехники: роботизация производственных процессов «под ключ» – разработка специального решения для отдельно взятого производства с применением коллаборативных и других видов промышленных роботов (робот-паллетайзер TM Robot, робот-картонажник и др.); разработка уникальных роботизированных комплексов (RFID-проект «Автостоянка»)

ЧУП «Тэкса строй» (<http://teksta.by>) – сборочное производство прототипов и действующих робототехнических комплексов; лаборатория по робототехнике, полигон для испытаний робототехнических комплексов, цифровое моделирование

ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ

Продажа продукции (товаров, работ, услуг) онлайн (через веб-сайт, мобильное приложение): отечественные – edostavka.by ООО «Евроторг», greendostavka.by ООО «ГРИНПрозница», mila.by ООО «Парфюм трейд», 5element.by ЗАО «ПАТИО» и др.; зарубежные – goldapple.by ООО «Яблоко Бьюти Маркет» и др.

Таблица 4. Кейсы белорусских компаний с цифровой стратегией «digital-технологии для бизнеса»

Примечание: составлено на основе официальных сайтов рассмотренных организаций

возможности роста и развития, а также позволяет компаниям быть более гибкими, адаптивными, что особенно важно в условиях быстро меняющихся рыночных условий (табл. 5).

Тип 4. Digital-инфраструктура

В основе этой бизнес-стратегии – клиентоцентричность – приоритетом и центром внимания становится не продукт, а каждый клиент, рассматриваемый как отдельная личность с уникальными потребностями. Подобный подход предполагает

максимальное удовлетворение разнообразных потребностей клиента, в том числе за счет формирования бесшовной цифровой экосистемы – среды, в которой представлены как собственные сервисы, так и партнерские. В качестве акторов можно выделить: драйвера (оркестранта) экосистемы; ключевую компанию (бренд); иные предприятия из различных сфер деятельности, которые интегрируются в цепочку создания стоимости драйвера для реализации цифровых (материальных) продуктов и услуг, обеспечения согласованности с текущими и будущими запросами клиентов на условиях долгосроч-

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ

«Битрикс24» (<https://www.bitrix24.by>) – разработка цифровых продуктов и предоставление услуг в режиме онлайн: создан собственный цифровой продукт CoPilot «Битрикс24», применяемый компанией в своей деятельности во многих процессах: расшифровка голосовых звонков до 60 мин; расчет оптимального времени для связи с клиентом; помощь в разработке идей, визуала для продвижения, написания текстов разного уровня сложности; возможность диктовать голосом задачу личному ИИ-ассистенту и пр.

ООО «Атеви Системс» (<https://atevi.by/>) занимается разработкой и реализацией цифровых решений: доработка и предоставление помощи по внедрению существующих продуктов (Битрикс24, 1С), разработка и поддержка сайтов, разработка собственных решений (интеграция Битрикс24 с цифровыми IP-АТС)

ООО «Центр Современных Внедрений» (<https://www.csvn.by/>) разрабатывает эксклюзивные конфигурации на платформе 1С версий 8.0-8.3 под любые требования, осуществляет помощь в выборе типовых программ 1С с возможностью их доработки, внедрения и сопровождения

ЧУП «Активмаркет» (<https://aktivmarket.by>) – решение сложных и нестандартных задач в области автоматизации продаж, управленческого учета, логистики и производства: постановка системы продаж и CRM, постановка системы закупок и снабжения, автоматизация управления дебиторской задолженностью, автоматизация логистики и производства, постановка управленческого учета, управленческий консалтинг

ООО «АвтоТехноКонтроль» (<https://atk-gps.by>): разработка системы GPS-мониторинга транспорта, сотрудников и стационарных объектов Wialon (используется в 130 странах). Разработка нестандартных решений: возможно создание индивидуальных приложений под любые корпоративные задачи. Программные решения могут быть реализованы как в пространстве системы мониторинга, так и в виде самостоятельных мобильных приложений

ООО «Энкор студио» (<https://encore.by>) – создание PWA-приложений, Android\IOS приложений, интернет-магазинов, разработка дизайна макетов и прототипов сайтов (интерфейсов)

ООО «Информационные технологии для жизни» (<https://extrit.by>) – собственная инновационная систем разработки сайтов «Продающие сайты 1.0 Экстра»

ООО «АнЗан» (<https://anzan.by>) – разработана программа «КвартПлата.бел», которая позволяет производить все расчеты и начисления коммунальных платежей квартир, помещений, торговых центров, коммерческой недвижимости, садовых товариществ, гаражных кооперативов; выводить на печать извещения, счета, акты, отчеты и реестры, др.

ООО «МедИнСофт» (<https://medinsoft.by>) – поставщик программного обеспечения по всей стране. Программные продукты: МИС «Лекарь», АИС «Донор» (единая база данных медицинских учреждений службы крови), ИС «Станция скорой медицинской помощи» (единая база данных учреждений скорой медицинской помощи), ИС «Отводы от доноров» (единая база учреждений, предоставляющих информацию об отстраненных лицах от донорства)

ЭЛЕКТРОННАЯ ТОРГОВАЯ ПЛОЩАДКА (МАРКЕТПЛЕЙС)

Онлайн-платформы электронной коммерции, объединяющие продавцов и покупателей: отечественные – 21vek.by, Onliner.by, Shop.by, Deal.by, Kufar.by, Unishop.by, Tomas.by и др.; зарубежные – Wildberries, Ozon, «Яндекс.Маркет», AliExpress и др.

ХОСТИНГ-ПРОВАЙДЕРЫ

Предоставление услуг по размещению сайтов, баз данных, приложений на своих серверах: hostfly.by, HB.by, activecloud.by, kvitly.by, sitepro.by, lepsyhy.by, www.by

Таблица 5. Кейсы белорусских компаний с цифровой стратегией «digital-core бизнес»

Примечание: составлено на основе официальных сайтов рассмотренных организаций

РУП «Белтелеком» (<https://beltelecom.by/>) оказывает более 80 телекоммуникационных услуг: фиксированный доступ в сеть Интернет (bulyfy); услуги платного телевидения ZALA; фиксированную телефонную связь; услугу «видеоконтроль» для частных лиц и корпоративных пользователей; проекты в рамках развития концепции «умного города» («безопасный город», «умная остановка», «видеодомофон»); мобильное приложение «Мой город» (представлены востребованные сервисы и услуги для населения конкретного региона: городские администрации, учреждения образования и здравоохранения, объекты торговли, культуры, досуга и др.); мобильное приложение «Мой университет» (оцифрованы основные услуги и сервисы для вузов, пилотный проект реализован на базе МГЛУ) и пр.

УП «А1» (<https://www.a1.by>) – провайдер телекоммуникационных, ИКТ- и контент-услуг: мобильная и фиксированная связь; услуги цифрового телевидения IPTV (VOKA); продукты для бизнеса, а также услуги хранения данных и облачные сервисы на базе собственного дата-центра и пр. В 2017 г. совместно с сетью кинотеатров Silver Screen был открыт комплекс VOKA CINEMA, включающий 7 высокотехнологичных кинозалов. В 2019 г. в кинотеатре открылся кинозал с углом обзора в 270 ° технологии ScreenX. С 2018 г. компания занимается производством собственного контента про Беларусь: VOKA Local – эксклюзивные шоу различных тематик с участием локальных белорусских персон, а также трансляции музыкальных, образовательных и театральных событий; CINEVOKA – собраны популярные фильмы, озвученные белорусскими артистами

ОАО «Белинвестбанк» (<https://www.belinvestbank.by/>) – цифровая экосистема банка включает в себя различные цифровые решения и продукты, среди которых «Оплати» – платежный сервис для мобильных устройств с использованием QR-кодов. В его основе лежат электронные деньги и отсутствует привязка к банковской платежной карточке. Сервис позволяет производить оплату товаров (работ, услуг) и проезда по QR-коду, совершать платежи через ЕРИП, привязывать карты лояльности, создавать групповые кошельки для сбора средств на общие цели и др. Банк развивает свою образовательную ЭкоСистему, в рамках которой доступны шесть уникальных smart-продуктов: «Ученический билет», «Ученическая карточка», «Карточка студента», «Карточка сотрудника», а также кредит «Хочу учиться» и «Студенческий овердрафт», и пр.

Таблица 6. Кейсы белорусских компаний с цифровой стратегией «digital-инфраструктура»

Примечание: составлено на основе официальных сайтов рассмотренных организаций

ной финансовой ценности для бизнеса (табл. 6). Причем речь идет не только о товарах или услугах, но и о создании опыта, который будет полностью удовлетворять или даже превосходить ожидания потребителей.

Обзор представленных бизнес-моделей белорусских организаций показывает, что в их основе лежат прежде всего цифровые решения и инновации, формирующие уникальное цифровое предложение для клиентов.

Естественный бизнес осознает, что цифровое преобразование является неотъемлемым элементом формирования и сохранения конкурентоспособности в современном мире. Как непосредственно компаниям, так и государству (профильным структурам, регулирующим цифровые преобразования экономики и бизнеса) предстоит провести масштабную работу по развитию и наращиванию цифрового потенциала. ■

■ **Summary.** Digitalization has been transforming all the aspects of economic activity, including how businesses interact. Existing business models are being altered and new ones are being created due to digital technologies. In order to form a holistic picture of digital business development in Belarus, individual examples of domestic companies were reviewed in the context of the author's digital business models' typology based on the value proposition formed owing to digital technologies. Digital maturity of Belarusian businesses was studied, as well as the challenges and threats of the digital economy. As a result, a SWOT matrix was developed, illustrating both the strengths and bottlenecks of digital business development in the Republic of Belarus, along with threats and opportunities for building digital potential.

■ **Keywords:** digitalization, business model, digital business, digital competitive advantage, competitiveness, value proposition.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-06-34-39>

Статья поступила в редакцию
11.02.2025 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лопатова Н.Г. Внедрение цифровых технологий в организациях Республики Беларусь: состояние и проблемы развития // Цифровая трансформация. 2021. №3 (16). С. 5–10.
2. Аксенович А.М. Оценка цифровой зрелости сбытовых каналов белорусских субъектов хозяйствования // Цифровая трансформация. 2024. Т. 30. №4. С. 7–11.
3. Аксенович А.М. Теоретико-методические аспекты оценки уровня цифровой зрелости сбытовых каналов субъектов хозяйствования // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сборник науч. ст. в двух томах. Т. 1 / ред. кол.: Д.В. Муха [и др.]; Национальная академия наук Беларуси; Институт экономики НАН Беларуси. – Минск, 2023. С. 280–284.
4. Осипович Т.А. Активизация продаж предприятий Беларуси на базе развития подходов к классификации электронных торговых площадок // Цифровая трансформация. 2024. Т. 30. №4. С. 12–22.
5. AMDG замерыли цифровую зрелость белорусского бизнеса за 2023 год // <https://amdg.by/blog/amdg-zamerili-tsifrovuyu-zrelost-belorusskogo-biznesa-za-2023-god>.
6. Поможет ли искусственный интеллект стать белорусам успешнее? // https://www.bitrix24.by/press-release/investigations/pomozhet-li-iskusstvennyy-intellekt-stat-belorusam-uspeshnee.php?utm_source=myfin&utm_medium=cpv&utm_campaign=by_ai3.
7. Клиентоцентричность: как превратить обычный сервис в незабываемый клиентский опыт // <https://getcompass.ru/blog/posts/klientocentrchnost>.



Лариса Тригубович,
заместитель директора
по науке и развитию
ОАО «Гипросвязь»,
кандидат экономических
наук, доцент

Социальные аспекты трансформации трудовой деятельности в условиях цифровизации экономики

Экономика Республики Беларусь активно цифровизируется, в работу государственных органов, производственные процессы, сферу услуг, жизнедеятельность и быт людей повсеместно внедряются цифровые технологии и информационные системы. Безусловно, они значительно повышают эффективность общественного производства, ускоряют, персонифицируют, обеспечивают доступность экономических благ, что в совокупности способствует повышению качества жизни населения. Внедрение цифровых решений и технологий существенно преобразует производственно-хозяйственные и организационные отношения как предприятий, так и отраслей экономики, усиливая конкурентоспособность отечественной продукции и услуг, качество управленческих решений.

Отличительными чертами происходящих преобразований являются высокая скорость и существенная неравномерность распространения, взаимосвязанность и взаимообусловленность всех элементов экосистемы цифровой экономики. Стремительное и повсеместное распространение цифровых решений коренным образом меняет общественные отношения: появляются новые ценности и приоритеты, масштабируются принципиально иные знания и навыки, обновляются культурные нормы и способы жизнедеятельности населения. В этих условиях существенно повышается роль человеческого капитала.

Цифровизация формирует кардинально новое качественное содержание экономической действительности, обуславливает стирание границ между разными видами занятости, значительную гибкость выполняемых операций, меняет саму сущность воспроизводственных процессов в обществе [1, 2].

Следует отметить, что в научных публикациях, посвященных данной тематике, динамика цифровизации экономики оценивается по показателям прежде всего профессионально-технического характера, отражающим уровень автоматизации отдельных операций, использования Интернета и мобильной связи, обмена данными, конкретных информационно-технических устройств, информационных систем и т.п. В гораздо меньшей степени уделяется внимание социальным аспектам изменений, происходящих в трудовой деятельности работающих, которые сопровождают масштабирование цифровых инноваций.

Цифровая трансформация в значительной степени затро-

нула сферу рынка труда и компетенции рабочей силы. При этом важно отметить, что динамика трудовых отношений в Беларуси имеет системный характер, и кроме цифровизации экономики на нее оказывают влияние и многие другие факторы: социальная направленность государственной политики, структура экономики и занятости населения, специфика международного торгово-экономического сотрудничества и др. [3].

В условиях цифровизации экономики эту сферу характеризуют несколько тенденций. Выделим ключевые.

Во-первых, цифровые технологии во многих видах экономической деятельности способны коренным образом изменить характер и содержание труда работников. С одной стороны, технологические инновации обуславливают повышение уровня автоматизации производства, улучшение условий труда, повышение производительности, тем самым оказывая положительное влияние на экономику. С другой стороны, их использование требует от кадров новых навыков и компетенций, влечет за собой необходимость адаптации, изменения профессиональных функций, ротации персонала [4].

Классические функции специалистов в процессах цифровизации, автоматизации, роботизации трансформируются либо оказываются вовсе невостребованными. Кроме того, организационные и процессные инновации затрагивают изменение сложившихся устоев, приоритетов, информационных и коммуникативных схем взаимодействия, систем стимулирования и оплаты труда.

Внедрение цифровых решений в рамках модернизации рабочих мест и бизнес-процессов оказы-

вает влияние на трудовую деятельность путем изменения:

- **содержания выполняемых функций работников** (качественная трансформация трудовой деятельности), тем самым обуславливая необходимость применения новых знаний и навыков и выполнения нового круга обязанностей, выходящих за рамки ранее сформулированного и устоявшегося содержания должностных инструкций;
- **объема трудовых действий** (количественная трансформация), что проявляется в увеличении или уменьшении конкретных функциональных обязанностей, выполняемых специалистом в рамках профессии;
- **способов реализации трудовых функций**, что способствует появлению новых возможностей в организации работы и коммуникациях, повышению качества и доступности товаров и услуг, развитию кадрового потенциала.

В рамках действующего законодательства не установлено четких требований и процедур по закреплению новых обязанностей и функций работников, появляющихся в результате цифровизации. Например, профессиональные компетенции врача, который помимо непосредственного оказания медицинской помощи обязан заполнять электронные карточки пациентов, проводить консультации посредством телекоммуникаций, уметь использовать диагностическое оборудование разной степени сложности, не изменяют сущностного характера его деятельности, но выходят за пределы содержания его трудовой функции [5].

Следовательно, ее количественная и качественная трансформация, обусловленная внедрением различных цифровых решений, требует соответствующего правового регулирования и документального отражения, в том числе пересмотра норм труда, продолжительности рабочего времени, способов реализации трудовых функций, должностных инструкций работников.

Во-вторых, возникновение абсолютно новых сфер и видов деятельности приводит к появлению новых профессий, которые либо напрямую связаны с разработкой и внедрением ИКТ и средств связи, либо обеспечивают новые способы их применения в промышленности, медицине, транспорте и в других сферах. Данная тенденция проявляется, с одной стороны, в повышенном спросе на специалистов с конкретными профессиональными знаниями и навыками, с другой – одновременно в упразднении значительного количества рабочих мест при неготовности учреждений образования к быстрой и массовой подготовке специалистов новой формации для удовлетворения потребностей рынка труда.

Особо в данной связи стоит отметить его новый сегмент, непосредственно связанный с формированием цифровой экономики. Он включает персонал, имеющий компетенции по использованию инструмента Big Data. Аналитики выделяют четыре направления формирования новых групп профессий и, соответственно, рабочих мест в данной сфере. Они связаны с интернет-технологиями (специалист по интеграции облачных приложений / большим данным); внедрением новой техники на производстве, в строительстве, медицине, сельском хозяйстве (специалист по

промышленной робототехнике, инженер-мехатроник и др.); развитием космической отрасли и связанных с ней видов экономической деятельности; разработкой и обслуживанием беспилотных средств и аппаратов [6].

Следует подчеркнуть, что национальная система образования не готова полностью удовлетворить возросший спрос на формирование цифровых компетенций, необходимых для осуществления современных технологических процессов. При этом важно и то, что для освоения некоторых из перечисленных профессий не всегда требуется обучение в учреждении образования. Как показывает практика, требуемые знания легко доступны в рамках самостоятельного обучения на базе таких образовательных платформ, как GeekBrains, Skillbox, Netologia и др.

Специфика цифровизации заключается в том, что соответствующие сферы экономической деятельности нуждаются не в наборе знаний, а в творческом применении конкретных компетенций. Возникает парадоксальная ситуация: при приеме на работу наниматели часто отдают предпочтение лицам, не имеющим профильного образования, но получившим конкретные знания и навыки в рамках офлайн- и онлайн-курсов, интенсивов, творческих мастер-классов и т.п. Эту тенденцию отчасти подтверждает и официальная статистика: среди всего занятого населения только у 62% граждан выполняемая работа соответствует полученным образованию и квалификации, а более 30% лиц имеют должности либо ниже своей квалификации, либо вообще с ней не связанные [7].

В-третьих, происходит изменение самого формата трудовой занятости: традиционная прак-

тика трудоустройства и осуществления трудовой деятельности повсеместно сменяется дистанционными отношениями. Интернет и мобильные коммуникативные приложения позволяют реализовывать свои профессиональные интересы без непосредственных личных контактов с работодателями и сотрудниками. Более того, можно сказать, что сам рынок труда частично переместился в виртуальное пространство: доступными стали вакансии, имеющиеся в разных странах и на разных континентах, а у руководителей предприятий появилась возможность использования уникальных компетенций специалистов за счет их привлечения в команду из различных уголков земного шара.

Все шире применяются такие формы занятости, как совместное использование труда, совместное трудоустройство, промежуточное управление, разовая, мобильная работа на основе информационно-коммуникационных технологий, краудворкинг, краудсорсинг, фриланс и др. Данная тенденция существенно расширила объем предложения рабочей силы на виртуальном рынке труда, снизив ее зависимость от возрастного, профессионального, соматического и прочего статуса.

Кроме того, цифровая трансформация стерла границы между регионами и государствами, одновременно создав работникам возможности для профессионального и личностного роста без их непосредственного физического перемещения. К тому же удаленный доступ активизировал потенциал отдельных категорий граждан, которые ранее не были вовлечены в трудовую деятельность, например людей с инвалидностью, населения малых и (или) удаленных населенных пунктов, пред-

ставителей старших возрастных категорий. Явление транснациональной виртуальной трудовой миграции в настоящее время приобрело масштабный характер [8].

Вместе с тем реализация новых форм занятости сопряжена с определенными рисками, поскольку их специфика не в полной мере отражена в профильных нормативных правовых документах, в частности в Трудовом кодексе Республики Беларусь, Законе Республики Беларусь «О пенсионном обеспечении», Законе Республики Беларусь «Об охране труда» и соответствующих подзаконных актах.

В-четвертых, особенность современного этапа цифровизации экономики заключается в том, что трансформация компетенций рабочей силы взаимодействует с общими демографическими трендами, и прежде всего с процессом старения населения.

Как показывают исследования, такая тенденция наблюдается в Беларуси при одновременном уменьшении притока молодежи по абсолютному большинству видов экономической деятельности. Исключение составляют лишь услуги по временному проживанию и питанию, административные и вспомогательные, информация и связь. Так, за период с 2012 по 2022 г. при общем уменьшении численности работающих более чем на 400 тыс. человек количество граждан, перешагнувших 50-летний рубеж, увеличилось на 178,2 тыс. человек. Если в 2010 г. их доля составляла 23%, в 2016 г. – 25%, то в 2023 г. – 30,3%. При этом статистика одновременно фиксирует общее уменьшение в последние годы числа работников в возрасте до 31 года по всем видам экономической деятельности, кроме направления «информация и связь» (по данным Белстата, их

общее количество в 2023 г. составило 122,8 тыс. человек, или 3% от общего числа занятых в экономике) [9].

Процесс старения провоцирует замедление перемещения рабочей силы и неизбежное сокращение предложения труда, устойчивый рост лиц старше трудоспособного возраста и иждивенческой нагрузки на трудоспособное население. Одновременно этот процесс влияет на усиление социальных рисков, связанных с состоянием здоровья, изменением базовых потребностей и стереотипов поведения пожилых граждан. Данный аспект, в свою очередь, приводит к снижению интереса к изменению профессионального профиля и развитию новых трудовых навыков, а также росту нуждаемости в значительных мерах социальной помощи и поддержки.

Таким образом, по нашей оценке, основным барьером развития отечественного рынка труда в условиях цифровизации выступает разбалансированность системы формирования новых компетенций и трансформации трудовых отношений, обеспечивающей эффективность внедрения цифровых решений. Инновационная активность в реальном секторе экономики требует адекватного кадрового обеспечения. Кроме того, на сегодняшний день остро стоят вопросы дефицита и старения персонала, ограничивающие процессы цифровой трансформации, переориентации экономики, импортозамещения и экономического роста в целом.

Как известно, ключевой особенностью рабочей силы является неотделимость производительности и конкурентоспособности от ее владельца и конкретных условий его трудовой деятельности. В этой связи можно утверждать,

что эффективность применения цифровых инноваций и соответствующей структурной и содержательной перестройки различных производств и секторов экономики зависит от адаптации правового регулирования трудовых отношений к условиям цифровизации труда, готовности системы образования (в первую очередь – дополнительного образования взрослых) к восполнению актуальных и дефицитных профессиональных компетенций работающих, учета возможных ограничений в реализации трудовых функций, связанных с состоянием здоровья и изменением половой структуры работников в старших возрастных группах занятого населения. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сергеев Л.И. Государственный стратегический аудит в цифровой экономике / Л.И. Сергеев // Тренды и управление. 2019. №2. С. 61–75.
2. Купревич Т.С. Цифровая трансформация международного бизнеса / Т.С. Купревич, Г.В. Турбан. – Минск, 2022.
3. Богатырева В.В. Эволюция трудовых отношений в Республике Беларусь в контексте цифровизации и роботизации экономики / В.В. Богатырева, М.Ю. Бобрик, Т.В. Сергеевич // Экономическая наука сегодня. 2021. №13. С. 6–14.
4. Ибрагимова Н.У. Цифровая трансформация и ее влияние на персонал компании / Н.У. Ибрагимова, О.И. Султанова // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2023. №4 (46). С. 145–151.
5. Зуева Е.С. Влияние цифровизации на изменение трудовой функции работника / Е.С. Зуева // Инновационная наука. 2023. №6-1. С. 137–142.
6. Бовкун Н.В. Новые профессии в свете цифровой трансформации экономики Российской Федерации / Н.В. Бовкун, Е.Е. Меринская, И.С. Меринская // EESJ. 2020. №4-3 (56). С. 4–10.
7. Тригубович Л.Г. Структурно-профессиональный дисбаланс рынка труда как сдерживающий фактор инновационного развития экономики / Л.Г. Тригубович // Беларуская думка. 2022. №2. С. 63–73.
8. Белова Л.Г. Виртуальная трудовая миграция высококвалифицированных специалистов и онлайн-рынок труда / Л.Г. Белова // Экономические системы. 2022. Т. 15, №4 (59). С. 122–131.
9. Тригубович Л. Г. Методический подход к оценке влияния социально-демографических рисков на рынок труда в Республике Беларусь / Л.Г. Тригубович // Беларуская думка. 2023. №3. С. 75–84.

ТРАНЗИТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Транзитный потенциал территории Беларуси является ключевым компонентом и фактором ее устойчивого социально-экономического роста. В республике пересекаются основные международные маршруты, связывающие регионы стран запада и востока, севера и юга. Согласно данным официальной статистики, в настоящее время доля транспортной отрасли составляет примерно 5% ВВП страны, также она формирует более 40% общего объема экспорта услуг.



Ольга Овечкина,
доцент кафедры логистики
и ценовой политики БГЭУ,
кандидат экономических наук,
ovechkinaolga@rambler.ru

Аннотация. В статье отражены результаты анализа транзитного потенциала Беларуси. Отмечено, что с введением санкционного режима его развитие осуществляется преимущественно в направлениях совершенствования железнодорожной и автомобильной систем транспорта. Рассмотрено состояние международного транспортно-логистического рынка и грузоперевозок. Особое внимание уделено роли правового регулирования условий пересечения границы и упрощения процедур таможенного администрирования в республике. Определено, что Белорусская магистраль имеет необходимые резервы пропускной и провозной способности в организации транзитных перевозок. Выявлены их возможности и проблемы в состоянии экспортно-импортных ограничений. Обращается внимание на активную переориентацию грузоперевозок и выстраивание новых маршрутов, необходимость комплексного и непрерывного повышения транзитной привлекательности страны с учетом влияния как внутренних, так и внешних факторов.

Ключевые слова: грузоперевозки, интеграционные процессы, логистика, транзитный потенциал, транспортно-логистическая система, транспортный комплекс, транспортно-логистический рынок.

Для цитирования: Овечкина О. Транзитный потенциал Республики Беларусь: состояние и перспективы развития // Наука и инновации. 2025. №6. С. 44–48.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-6-44-48>



Несмотря на развитую систему и наличие всех видов транспорта (железнодорожного, автомобильного, воздушного, водного (для внутренних грузоперевозок), трубопроводного) транзитные операции в основном осуществляются по двум направлениям: железнодорожным и автомобильным транспортом [1].

Последние признаются наиболее востребованным видом и, по оценкам аналитиков, к 2027 г. на мировом логистическом рынке могут достичь 39% от его общего объема, опережая остальные виды транспорта на 6–10%. Характерно, что в качестве мотиваторов развития всех сегментов грузоперевозок (и, главным образом, автомобильных) выделяют следующие факторы: ежегодный рост оборота сетевой розничной торговли на уровне 13% и экспансию торговых сетей в регионы, активизацию e-commerce с ежегодными темпами прироста на уровне 33%, стремление применения компаниями аутсорсинга в осуществлении логистических услуг [2].

Структура международного транспортно-логистического рынка по видам транспорта отражена на рисунке. Представлены данные, подтверждающие лидирующие позиции автомобильного транспорта в течение последних 5 лет. Так, в 2018 г. его доля в структуре логистического рынка была 39%, морских перевозок – 31% (на 8 п.п. меньше), авиа – 8%. В 2023 г. автоперевозки составили 41% (рост на 2 п.п.), популярность авиатранспорта снизилась на 3 п.п., а железнодорожные и морские перевозки оставались стабильными до начала вооруженного конфликта между Израилем и сектором Газа (октябрь 2023 г.).

Популярность автомобильного транспорта определена основными его преимуществами в виде возможности:

- доставки груза от двери до двери (со склада отправителя до склада получателя);
- использования различных маршрутов и схем доставки (например, их изменениями

в связи с перегруженностью пограничного перехода, выбором объездных дорог по случаю погодных аномалий и их последствий);

- подбора наиболее подходящего перевозчика (от крупных до небольших транспортных компаний, индивидуальных предпринимателей и мелких товариществ – владельцев автомобилей разных модификаций).

В отечественном транспортно-логистическом секторе активно совершенствуются действующие технологические процессы и повышается уровень автоматизации и цифровизации в рамках Стратегии инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 г., которой предусмотрены меры, обеспечивающие оптимизацию работы транспорта и его инфраструктуры, и, несмотря на современные вызовы, способствующие достижению социальных, производственных и внешнеэкономических целей посредством:

- создания благоприятных условий для внедрения инноваций;
- формирования интеллектуальной транспортной системы, интегрированной с международными транспортными системами на основе единого информационного пространства грузоперевозчиков, позволяющей применение современных геоинформационных, информационно-аналитических, навигационных и коммуникационных методов в

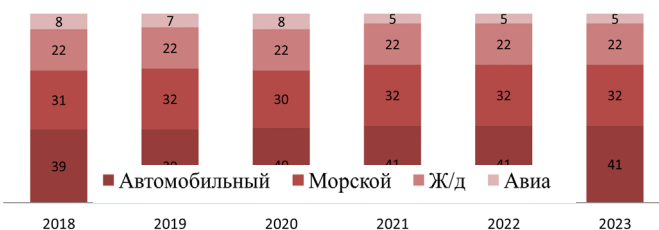


Рисунок. Структура транспортно-логистического рынка по видам транспорта, %. Источник: [3]

оптимизации маршрутной сети и координации различных видов транспорта при осуществлении интермодальных перевозок;

- *модернизации транспортного комплекса страны путем организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого характера, сокращающих время и затраты на доставку грузов;*
- *повышения уровня транспортной безопасности и качества услуг через совершенствование и внедрение новаций;*
- *обеспечения конкурентоспособности, роста эффективности транспортной инфраструктуры и сбалансированного развития различных видов транспорта для полного удовлетворения потребностей экономики государства и населения [4].*

Национальное таможенное законодательство содержит нормы, гармонизированные с нормами всех сопредельных стран, поскольку Беларусь является участницей основополагающих международных договоров, регламентирующих таможенные и транспортные отношения: Конвенции «Международные дорожные перевозки» (книжка МДП), или «Transport International Routier» (Carnet TIR); Конвенции о карнете АТА (Carnet ATA), или Международном паспорте временного ввоза; Стамбульской конвенции о временном въезде; Конвенции о договоре международной перевозки грузов автомобильным транспортом (КДПГ), или Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road (CMR), Соглашения о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) и др. В силу узаконенных мер Беларусь признает и предлагает перевозчику любую из общедоступных транзитных процедур, в частности книжку МДП, карнет АТА, СМГС или ЦИМ/СМГС [5]. Таможенные органы Беларуси постоянно ведут работу по улучшению условий пересечения границы и упрощению процедур таможенного администрирования. Реконструируются пункты пропуска, совершенствуются транспортно-логистическая инфраструктура, процедуры электронного декларирования товаров, их автоматический выпуск, строятся зоны ожидания.

Особую актуальность имеют перевозки по II Общеευропейскому транспортному коридору (Международному транспортному коридору №2), который в соединении с Транссибирской магистралью образует кратчайший и наиболее оптимальный сухопутный маршрут для доставки внешнеторговых грузов в сообщении Восток – Запад – Восток (Европа – Китай – Европа). Важным является возоб-

новление развития Международного транспортного коридора №9 (Север – Юг – Север) – ключевого элемента транспортного каркаса Евразии, что расширяет возможности отечественных транзитных перевозчиков. Белорусская магистраль имеет необходимые резервы пропускной и провозной способности, достаточно обширную складскую инфраструктуру и соответствующую технологию перегруза. Мощности терминалов позволяют предоставлять должный уровень сервиса и формируют благоприятные перспективы для дальнейшего расширения транспортных связей. Все это совместно с современным информационным и правовым обеспечением создает предпосылки для значительного наращивания грузовых транзитных перевозок.

Экспортно-импортные ограничения, введенные против хозяйствующих субъектов Республики Беларусь, и потери рынков в странах Евросоюза и на Украине (составляющие 50% общего объема внешних поставок) удалось на 80% компенсировать переориентацией товарных потоков в дружественные государства, в первую очередь в Российскую Федерацию [6]. Несмотря на вызовы и угрозы, движение товаров через таможенные границы продолжается, внешнеэкономическая деятельность не сбавляет обороты, в 2023 г. количество транзитных перевозок через нашу территорию в страны ШОС возросло на 20%, в обратном направлении – на 15% по сравнению с 2022 г. [7].

Традиционно железнодорожный транспорт является лидером белорусской системы грузоперевозок, обеспечивая примерно 70% грузооборота. Фактор скорости, а также сохранности и надежности железнодорожного транзита через Беларусь, внедрение цифровых решений повышают конкурентоспособность страны в сфере контейнерных перевозок.

Транзитные перевозки грузов в контейнерах из Китайской Народной Республики в Евросоюз через Республику Беларусь, Республику Казахстан, Российскую Федерацию в первом квартале 2024 г. по сравнению с аналогичным периодом 2023 г. выросли на 44% и составили почти 90 тыс. TEU (в 20-футовом контейнерном эквиваленте), во втором квартале 2024 г. – на 40% [8]. Транзит из КНР в ЕС идет по двум глобальным направлениям: через Дальний Восток и далее на Беларусь и ЕС, а также через Казахстан, Россию, Беларусь (контролируется единым оператором российских, белорусских и казахстанских железных дорог – ОТЛК ЕРА). Время перевозок составляет 5–7 дней, что в 3 раза быстрее, чем морским контейнеровозом через Красное море и Суэцкий канал, и в 5 раз быстрее, чем морем в

обход вдоль юго-западного побережья Африки. Кроме того, железнодорожные тарифы ниже морских. В связи с конфликтом на Ближнем Востоке затруднено торговое судоходство в этом регионе, что определило необходимость направлять морской транспорт в обход через мыс Доброй Надежды (юг Африки), в результате чего тарифы фрахта на этом направлении выросли вдвое. Транскаспийский маршрут не может полностью заменить коридор из Китая через Россию и Беларусь в Европу. По результатам анализа специалистов группы FESCO (одной из крупнейших российских транспортно-логистических компаний) запросы на транспортировку контейнеров по континентальному маршруту в 2023 г. выросли на 40%, прирост транзита в 2024 г. по территории России и Беларуси составил примерно 50% [9]. Ускорителем роста является создание на базе Китайско-Белорусского промышленного парка «Великий камень» крупного регионального логистического центра, первая очередь которого площадью 50 тыс. м² с технологическими площадками для погрузочно-разгрузочных работ и контейнерным терминалом введена в эксплуатацию. Это оказало влияние на увеличение грузоперевозок по БЖД: в 2024 г. – 1,5 млн TEU (в 20-футовом контейнерном эквиваленте), 60% от общего объема – экспортно-импортные перевозки. Реализация второго этапа проекта предусматривает строительство бимодального грузового терминала площадью 800 тыс. м², что позволит нарастить транспортные потоки через Беларусь.

Между тем необходимо отметить ряд проблем, влияющих на процесс грузоперевозок железнодорожным транспортом из Китая в Евросоюз по территории России и Беларуси, а именно:

- *превышение импорта из Китая над экспортом в Китай;*
- *увеличение тарифов на железнодорожные контейнерные перевозки китайской стороной на 10% с мая 2024 г., что отражается на ценах товаров, импортируемых из страны;*
- *невозврат контейнеров в КНР (дисбаланс исходящих и входящих контейнеров, увеличение времени их оборачиваемости на 25%), что вызывает дополнительные затраты китайской стороны;*
- *недостаточная пропускная способность РЖД, что является причиной скопления контейнеров в ожидании очереди на отправку на пропускных пунктах в Китае.*

Рынок автомобильных перевозок в Беларуси ежегодно растет на 5–8% [10]. В первом полугодии 2024 г.

их объем на внутреннем рынке возрос на 29% по сравнению с тем же периодом 2023 г. (при этом тарифы фактически не изменились), а на внешнем увеличился на 16%: прирост поставок в Российскую Федерацию составил 13%, в Республику Казахстан – 37%, в Республику Польша увеличился в 4 раза. Количество заявок на импортные поставки из других стран в Республику Беларусь повысилось на 72%: из Российской Федерации на 76%, из Республики Казахстан – на 144%, из Республики Польша – на 101%, из Китайской Народной Республики – на 174% [5, 6].

Увеличение рисков в логистике привело к понижению белорусскими перевозчиками и транспортно-логистическими компаниями особой роли страхования и владения Carnet TIR – документом, который значительно ускоряет и упрощает прохождение процедуры таможенного транзита на границе, гарантирует оплату налогов и пошлин и страхует товарную партию от возникающих рисков.

Санкционная ситуация западноевропейского направления оборачивается не поиском обходных путей, а нахождением новых автоперевозчиков и выстраиванием новых маршрутов в сообщениях Восток – Запад – Восток и Север – Юг – Север. Этому способствуют следующие факторы:

- *безразрешительная основа доставки грузов, выполняемых перевозчиками, зарегистрированными на территории одного из государств – членов Евразийского экономического союза;*
- *реализация в 2024 г. четырехступенчатого плана либерализации автоперевозок между Беларусью и Россией: переход к полной безразрешительной системе по транзиту грузов двух стран в третьи и из третьих стран к 1 января 2030 г.;*
- *наличие безразрешительной системы на выполнение грузоперевозок с Ираном, Кыргызстаном, Сирией, Узбекистаном;*
- *отмена разрешительной системы с Сербией и в целом балканскими странами в 2024 г., в рамках Союза Независимых Государств с 2025 г., со всеми странами ЕС и Великобританией с 2026 г., по всем направлениям с 2030 г.;*
- *участие в Соглашении между правительствами стран Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) о создании благоприятных условий для международных автомобильных перевозок и присоединение в 2024 г. к международной инициативе по строительству Международного транспортного коридора Беларусь – Россия – Казахстан – Узбекистан – Афганистан – Пакистан.*

Наряду с этим активная переориентация грузоперевозок нашей страной и выстраивание новых маршрутов достигаются благодаря тарифным преференциям, предоставленным отечественным грузоперевозчикам Российской Федерацией, Республикой Казахстан, Туркменистаном, Республикой Узбекистан, а также достигнутому соглашению между Белорусским научно-исследовательским институтом «Транстехника» и Российским научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта о сотрудничестве: проведении совместных научных исследований и обмена опытом в области инноваций в транспортной деятельности, обеспечения качества и доступности транспортных услуг, сбалансированного развития различных видов транспорта и транспортно-логистической инфраструктуры.

В 2024 г. достигнут прирост ВВП страны в размере примерно 4%, внешнеторгового оборота – более 5% по отношению к 2023 г., что соответствует прогнозам социально-экономического развития Республики Беларусь в 2024 г. Тем не менее сложилось отрицательное сальдо внешнеторговой деятельности.

Формирование рынка транзитных услуг неразрывно связано с общими геополитическими и экономическими трансформациями в мире. В целом импульсом к росту малой открытой экономики Беларуси является, в первую очередь, континентальное сотрудничество на основе интеграции транспортного потенциала и соответствующей инфраструктуры регионов Евразии, укрепления региональных двусторонних и многосторонних механизмов и структур взаимодействий. Ввиду этого особенно важна либерализация в области грузоперевозок на внутреннем рынке Евразийского экономического союза посредством формирования скоординированной транспортно-логистической политики в сфере транзита по территории государств – членов ЕАЭС. Так, Евразийским межправительственным советом в январе 2025 г. одной из актуальных задач была определена активизация и координация сотрудничества в организации и управлении транспортными коридорами евразийского пространства, на долю которых приходится 70% объема транзитных перевозок стран-союзниц, в основном в части синхронизации развития национальных участков каждой страны.

Таким образом, мероприятия по повышению транзитно-транспортного потенциала и транзитной привлекательности Республики Беларусь должны носить комплексный и непрерывный характер и постоянно совершенствоваться с учетом влияния как внутренних, так и внешних факторов. ■

■ **Summary.** The article reflects the results of the analysis of the transit potential of Belarus. It was noted that with the introduction of the sanctions regime the development of transit potential in the republic is currently carried out mainly in the directions of development of railway and automotive transport systems. The state and trends of development of the international transport and logistics market and cargo transportation are examined. Special attention is paid to the role of legal regulation of border crossing conditions and simplification of customs administration procedures in the Republic of Belarus. It has been determined that the Belarusian Mainline has the necessary reserves of throughput and carrying capacity in the organization of transit traffic. The possibilities and problems of the transit cargo transportation process in the state of export-import restrictions imposed against Belarusian economic entities are revealed. The attention is drawn to the active reorientation of cargo transportation by the Republic of Belarus and the establishment of new routes, the need for comprehensive and continuous improvement of the transit attractiveness of the country, taking into account the influence of both internal and external factors.

■ **Keywords:** cargo transportation, integration processes, logistics, transit potential, transport and logistics system, transport complex, transport and logistics market.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-06-44-48>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Романькова Т.В. Оценка транзитного потенциала Республики Беларусь / Т.В. Романькова // Развитие инновационного потенциала современной экономики и ее информационное обеспечение: материалы междунар. науч. конф. молодых ученых и преподавателей вузов, Краснодар, 26–27 ноября 2020 г. – Краснодар, 2021. – С. 424–429.
2. Тренды автомобильных грузоперевозок в РФ в 2023 г. Перспективы роста / Аналитический отчет // <https://strategy.ru/research/research/36>.
3. Ежегодный статистический сборник / TendEconomy // <https://trendeconomy.ru>.
4. Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года // https://www.rw.by/corporate/press_center/reportings_interview_article/2015/03/strategija_innovacionnogo_razv/.
5. Транзитный потенциал Республики Беларусь / Министерство иностранных дел Республики Беларусь // https://www.mfa.gov.by/visa_viezd_vyezd/transit/.
6. БИАР: транспортно-транзитный потенциал Европы и Азии // <https://transport-tranzit.by/>.
7. Транзитные перевозки через Беларусь в страны ШОС / Таможенные органы Республики Беларусь // <https://www.gtk.gov.by/news/>.
8. Транзит контейнеров из Китая в Европу через Россию вырос в 1,5 раза / Ведомости. // <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2024/04/05/1030001-tranzit-konteinerov-iz-kitaya-v-evropu-cherez-rossiyu-viros>.
9. Транзитные перевозки грузов в контейнерах из КНР в Евросоюз (ЕС) // <https://alevtrans.by/news/details>.
10. Информация о внешней торговле товарами и услугами Республики Беларусь за январь-июль 2023 г. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь // <https://www.nbrb.by/statistics/foreigntrade/current>.

Статья поступила в редакцию
22.01.2025 г.

Оценка динамики развития транспортной инфраструктуры и перевозок в Республике Беларусь

Аннотация. В статье проведен детальный анализ статистических данных, характеризующих транспортную систему Республики Беларусь. Рассматриваются ключевые показатели отрасли, включая объемы перевозок грузов, пассажирооборот, а также протяженность автомобильных дорог. Особое внимание уделено динамике изменений транспортной инфраструктуры в последние годы, включая модернизацию дорожной сети, развитие общественного транспорта и увеличение доли электромобилей. Проведен сравнительный анализ региональных особенностей этого сегмента, что позволяет выявить диспропорции и потенциальные точки роста. Оценивается влияние макроэкономических факторов на транспортную сферу, включая уровень инвестиций в нее, государственные программы и изменения в международных логистических потоках. Предложены практические рекомендации, направленные на оптимизацию транспортной системы, улучшение качества перевозок и повышение эффективности логистики. Сделан вывод о необходимости цифровизации сектора и его устойчивого развития на основе внедрения инновационных технологий.

Ключевые слова: статистика транспорта, перевозки грузов, пассажирооборот, грузооборот, автомобильные дороги, транспортная инфраструктура, электромобили.

Для цитирования: Кузнецова Т. Оценка динамики развития транспортной инфраструктуры и перевозок в Республике Беларусь // Наука и инновации. 2025. №6. С. 49–52.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-6-49-52>



Татьяна Кузнецова,
доцент кафедры логистики
и ценовой политики БГЭУ,
кандидат экономических наук;
kuznet121@mail.ru

УДК. 656.078:311(476)

Анализ статистических данных является важным элементом стратегического планирования в транспортной отрасли Республики Беларусь и способствует объективной оценке эффективности работы транспортной системы. К тому же он позволяет:

- определять показатели объемов грузо- и пассажирооборота, текущую нагрузку на транспортную инфраструктуру, раскрывая узкие места;
- планировать ее развитие, принимая решения о строительстве новых дорог, обновлении текущих маршрутов и совершенствовании логистических процессов;
- разрабатывать государственные программы и стратегии;
- обеспечивать информационную поддержку для бизнеса и инвесторов.

В нашей стране статистика транспорта классифицируется по отраслям: трубопроводный, железнодорожный, автомобильный, воздушный, внутренний водный, городской электрический транспорт и метрополитен. Официальные данные собираются посредством обработки первичных статистических и административных сведений согласно установленной методологии. По автомобильному транспорту составляются: 1-логистика (Минтранс) «Отчет о

логистической, транспортно-экспедиционной деятельности» годовой периодичности; 4-тр (международные) (Минтранс) «Отчет о международных автомобильных перевозках» квартальной периодичности; 6-авто (ип) (Минтранс) «Анкета о перевозках грузов автомобильным транспортом, осуществляемых индивидуальным предпринимателем» иной периодичности. По статистике городского электрического транспорта и метрополитена: 1-электро (Минтранс) «Отчет о финансовых показателях деятельности городского электрического транспорта, метрополитена» годовой периодичности; 12-тр (электро) (Минтранс) «Отчет о работе городского электрического транспорта, метрополитена» месячной периодичности.

Министерство транспорта и коммуникаций осуществляет мониторинг и анализ ключевых показателей работы железнодорожного и автомобильного транспорта, включая грузо- и пассажирооборот, объемы грузовых и пассажирских перевозок, их доходность, а также протяженность железнодорожных и автомобильных магистралей. Дополнительно проводится учет воздушного и водного транспорта, что позволяет комплексно оценивать динамику отрасли. Министерство внутренних дел контролирует количество автотранспортных средств по категориям и дорожно-транспортные происшествия; Министерство жилищно-коммунального хозяйства отвечает за данные о протяженности улиц и дорог; Министерство по налогам и сборам собирает сведения о числе индивидуальных предпринимателей, занимающихся перевозками грузов и пассажиров автомобильным транспортом, включая такси.

На основе данных, представленных на интерактивном информационно-аналитическом портале Национального статистического комитета, проведем анализ имеющейся информации для оценки показателей работы отрасли и причин их изменений для последующей корректировки и улучшения.

Поскольку сведения об объеме перевозок грузов по территории Республики Беларусь представлены только за 2021 г. и предшествующий ему период, проведем сравнение показателей за 2021 и 2020 гг. для понимания общей тенденции (табл. 1).

В 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдается снижение общего объема перевозок грузов по Республике Беларусь на 13 780,6 тыс. т (или на 3,46%), в частности в Гомельской области – на 10 838,4 тыс. т (13,04%), в г. Минске – на 2801,8 тыс. т. (4,12%), в Минской области – на 1 341,6 тыс. т (3,30%), в Могилевской – на 1 148,6 тыс. т (5,12%), в Гродненской – на 1 229 тыс. т (5,02%). В наименьшей степени такие

негативные тенденции коснулись Брестской и Витебской областей.

Сложившаяся ситуация была обусловлена рядом факторов экономического, промышленного и инфраструктурного характера. Так, пандемия оказала значительное влияние на мировую экономику, включая Беларусь. Введение ограничительных мер, падение деловой активности и сокращение спроса на товары привели к изменению внутренней экономической конъюнктуры, уменьшению объемов производства и торговли, что в свою очередь снизило потребность в перевозке грузов.

Переориентация транспортных потоков на восточные страны вызвала увеличение нагрузки на пограничные переходы, что при ограниченной пропускной способности породило задержки и снижение объемов перевозок [2]. Для их стабилизации и последующего роста необходимо реализовать меры, направленные на модернизацию транспортной инфраструктуры, поддержку промышленного производства и адаптацию к изменяющимся экономическим условиям.

В транспортной статистике важным является показатель грузооборота, который измеряется в тонно-километрах (перемещение 1 т груза на расстояние в 1 км) и определяется умножением веса каждой перевезенной партии в тоннах на расстояние доставки с последующим суммированием составляющих по всем поездкам. Грузооборот трубопроводного транспорта – сумма произведений объемов

Территория	2020	2021
Республика Беларусь	398 676	384 895,4
Брестская обл.	22 204,6	22 201,6
Витебская обл.	12 898,1	12 837,2
Гомельская обл.	83 123,9	72 285,5
Гродненская обл.	24 478,3	23 249,3
г. Минск	67 936,5	65 134,7
Минская обл.	40 639	39 297,4
Могилевская обл.	22 441,2	21 292,6

Таблица 1. Объем перевозок грузов по территории Республики Беларусь в 2020–2021 гг., тыс. т. Источник: [1]

Период	2023 (тыс. т•км)	2024 (тыс. т•км)	Изменение, тыс. т•км	Изменение, %
Январь-декабрь	72 919 772,8	74 044 089	+1 124 316,2	+1,54%

Таблица 2. Грузооборот по территории Республики Беларусь, 2023–2024 гг., тыс. т•км. Источник: [1]

Регион	2022 г.	2023 г.	Изменение, км	Изменение, %
Республика Беларусь	104 125,4	104 035,6	-89,8	-0,09
Брестская обл.	13 802,6	13 840,6	+38,0	+0,28
Витебская обл.	20 414,5	20 416,8	+2,3	+0,01
Гомельская обл.	14 893,9	14 981,1	+87,2	+0,59
Гродненская обл.	15 193,5	15 021,8	-171,7	-1,13
г. Минск	1443,5	1451,3	+7,8	+0,54
Минская обл.	22 472,6	22 446,5	-26,1	-0,12
Могилевская обл.	15 904,8	15 877,5	-27,3	-0,17

Таблица 3. Показатели протяженности автомобильных дорог в 2022 и 2023 гг., тыс. км. Источник: [1]

перекачки нефти в тоннах брутто, нефтепродуктов в тоннах, газа в метрах кубических на расстояние транспортирования продукции до наливного пункта, нефтебазы, нефтеперерабатывающего завода, газораспределительной системы и других пунктов. В табл. 2 представлены данные по общему грузообороту по территории Республики Беларусь.

Таким образом, совокупность экономических факторов, улучшение транспортной инфраструктуры и активизация внешнеэкономической деятельности содействовали увеличению грузооборота в нашей стране.

Экономическому росту в 2024 г. способствовала промышленность, нарастившая объемы производства на 5,5%. Выпущены рекордные объемы автомобилей – свыше 90 тыс., более 1500 автобусов [3].

Для успешной работы транспортной отрасли необходима протяженная и разветвленная сеть автомобильных дорог (табл. 3), представляющих собой комплекс инженерных сооружений, предназначенных для движения транспортных средств с установленными скоростями, нагрузками и габаритами.

В целом по республике в 2023 г. протяженность дорог уменьшилась на 89,8 км (–0,09%), однако при этом она увеличилась в Брестской (+38 км), Витебской (+2,3 км), Гомельской (+87,2 км) областях и Минске (+7,8 км), а снизилась в Гродненской (–171,7 км), Минской (–26,1 км) и Могилевской (–27,3 км) областях.

Наибольшее сокращение в Гродненской области (–1,13%), вероятно, связано с изменениями в учете дорожной инфраструктуры или реконструкцией. Таким образом, в 2023 г. дорожная сеть Беларуси претерпела небольшие изменения, нарастив на 46,6 км протяженность дорог с твердым покрытием, к которым относятся цементобетон-

ное, асфальтобетонное, из щебня и гравия, обработанных вяжущими материалами, а также щебеночное, гравийное и мостовое. Это говорит о том, что заинтересованные организации работают над улучшением качества дорог.

Пассажирооборот – объем работы транспорта по перевозкам людей. Единицей измерения является пассажиро-километр, то есть перемещение 1 человека на расстояние в 1 километр. Общий объем определяется умножением количества перевезенных по каждой позиции на расстояние с последующим суммированием произведений по всем поездкам. В автомобильном транспорте такой деятельностью занимаются организации и индивидуальные предприниматели. Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, пассажирооборот в стране за январь – декабрь 2024 г. составил 25 436 306,5 тыс. пассажиро-километров, что на 6,43% больше по сравнению с аналогичным периодом 2023 г., когда этот показатель был 23 900 592,6 тыс. Такая положительная динамика обусловлена повышением мобильности населения, увеличением туристического потока и возможностью безвизового въезда в Беларусь для граждан европейских стран по 31 декабря 2025 года. Драйверами роста выступили воздушный (106,4%), автомобильный (113,9%) и городской электрический транспорт (108,0%).

Количество зарегистрированных транспортных средств (грузовые транспортные средства, автобусы, легковые автомобили, мотоциклы и мотороллеры, полуприцепы и прицепы), принадлежащих юридическим или физическим лицам, устанавливается на основании государственного учета, осуществляемого Министерством внутренних дел Республики Беларусь и его территориальными органами (табл. 4).

Согласно данным, представленным в табл. 4, количество легковых автомобилей в личной собственности граждан в 2023 г. увеличилось на 48 699 шт., или на 1,64%, что свидетельствует о повышении уровня жизни и доступности транспорта, и на 3449 шт., или на 2,73%, у организаций, что указывает на развитие корпоративных автопарков. Наблюдается быстрый рост числа электромобилей. Так, в 2023 г. их стало больше на 1131 шт. (+681,93%) у организаций и на 2944 (+84,89%) – у граждан, что говорит о расширении спроса на экологичный транспорт. Сокращение на 1846 шт. (–0,76%) количества грузовых автомобилей у организаций может быть связано с оптимизацией автопарка или снижением объемов грузоперевозок. А вот общественный транспорт развивается

Вид транспортных средств	Принадлежность	2022	2023	Изменение, шт.	Изменение, %
Грузовые автомобили	Организации	242 776	240 930	-1 846	-0,76
	Личная собственность граждан	139 801	140 813	+1 012	+0,72
Автобусы	Организации	29 568	29 636	+68	+0,23
	Личная собственность граждан	10 400	10 417	+17	+0,16
Электробусы	Организации	113	124	+11	+9,73
Легковые автомобили	Организации	126 262	129 711	+3 449	+2,73
	Личная собственность граждан	2 974 303	3 023 002	+48 699	+1,64
Электромобили	Организации	166	1 297	+1 131	+681,93
	Личная собственность граждан	3 469	6 413	+2 944	+84,89
Мотоциклы и мотороллеры	Организации	10 113	9 910	-203	-2,01
	Личная собственность граждан	418 326	423 799	+5 473	+1,31
Прицепы и полуприцепы	Организации	74 679	74 142	-537	-0,72
	Личная собственность граждан	191 121	195 653	+4 532	+2,37
Троллейбусы	Организации	1 356	1 357	+1	+0,07
Трамвайные вагоны	Организации	274	271	-3	-1,09
Вагоны метрополитена	Организации	390	390	0	0

Таблица 4. Наличие транспортных средств (на конец года) по территории Республики Беларусь, шт. Источник: [1]

и получает поддержку, здесь автобусов прибавилось на 0,23%, а троллейбусов – на 0,07%.

Транспортный автопарк страны на 4532 шт. прибавился прицепами и полуприцепами у граждан, что, скорее всего, связано с активизацией малого бизнеса и фермерских хозяйств.

В качестве направлений, способствующих дальнейшей положительной динамике в транспортной отрасли Республики Беларусь, могут быть цифровизация транспортного сектора, внедрение инновационных технологий в управление транспортными потоками, формирование инфраструктуры для электромобилей, создание сети зарядных станций для них, оптимизация грузоперевозок. Целесообразен анализ причин снижения количества грузовых автомобилей у организаций, необходимы адаптация логистики к изменяющимся условиям спроса, поддержка общественного транспорта и продолжение его модернизации, развитие транспортной доступности и дорожной инфраструктуры, особенно в связи с увеличением числа легковых автомобилей. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации // <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/rubric-info/10610>.
2. БАМАП – Ассоциация международных автомобильных перевозчиков. Какие перспективы рынка грузоперевозок? // http://bamap.org/information/smi/2023_03_31_197271/.
3. Правительство отчиталось об экономических итогах 2024 года / Экономическая газета. // <https://neg.by/novosti/otkrytj/pravitelstvo-otchitalos-ob-ekonomicheskikh-itogakh-2024-goda/>.
4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2021 г. №165 «О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 гг.» / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь // <https://mintrans.gov.by/images/2024/31-01-24-8.pdf>.

■ **Summary.** The article provides a detailed analysis of statistical data characterizing the transport system of the Republic of Belarus. Key indicators of the transport industry are considered, including freight traffic volumes, passenger turnover, cargo turnover, as well as the length of highways. Particular attention is paid to the dynamics of changes in the transport infrastructure in recent years, including the modernization of the road network, the development of public transport and the increase in the share of electric vehicles. A comparative analysis of regional features of transport development is carried out, which allows identifying imbalances and potential growth points. The article also assesses the impact of macroeconomic factors on the transport industry, including the level of investment in infrastructure, government development programs and changes in international logistics flows. Practical recommendations are offered aimed at optimizing the transport system, improving the quality of transportation and increasing the efficiency of transport logistics. A conclusion is made about the need for digitalization of the transport sector, the introduction of innovative technologies and sustainable development of transport infrastructure.

■ **Keywords:** transport statistics, freight transportation, passenger turnover, freight turnover, highways, transport infrastructure, electric vehicles.
 ■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-06-49-52>

Статья поступила в редакцию
03.02.2025 г.

Экономическая история Беларуси в составе СССР

Любая экономическая система представляет собой единый, относительно устойчивый, организационно оформленный материально-общественный комплекс, в пределах которого осуществляется внутренне взаимосвязанное производство, присвоение и социально значимое потребление товарных благ для обеспечения физической жизни общества, а также для создания материальной базы всех сфер общественной жизни (Н. Герасимов, 1988). Именно таким и являлся народнохозяйственный комплекс СССР, где развитие составляющих его союзных республик определялось стратегиями, воплощающими ясно сформулированную цель — соблюдение интересов Союза как единого целого. А производственные структуры, образованные в республиках, хотя и отражали наличие имеющихся природных ресурсов, тем не менее в наибольшей степени зависели от той роли, которую центр отводил каждой из них в общей стратегии развития.



Виталий Калинин,
заведующий сектором
моделей социально-
экономического развития
Института экономики
НАН Беларуси, кандидат
экономических наук,
доцент

Политика выравнивания уровней экономики союзных республик предполагала не только значительное ускорение их социально-экономического роста, но и посредством усиления внутрисистемной взаимосвязи их воспроизводственных процессов формировало общесоюзную социально-экономическую синергию. Финансирование таких мероприятий было возложено на первый в истории общесоюзный бюджет, а также, выражаясь современным языком, «союзно-республиканский дотационный фонд СССР», средства из которого предполагалось

направлять на экономические и социальные нужды кавказских, среднеазиатских и других союзных республик. Тем самым советская бюджетная система активно способствовала ликвидации их экономической и культурной отсталости. Основная часть средств, необходимых для их хозяйственного развития, выделялась союзным бюджетом. Расходы же на социально-культурные и бытовые мероприятия покрывались главным образом за счет республиканских и местных средств. Чтобы поднять до уровня передовых экономически отсталые национальные республики, правительство и партия обеспечивали более

быстрый рост их бюджетов. Так, за годы двух сталинских пятилеток в РСФСР они возросли почти в 8,2 раза (с 2,3 млрд руб. до 18,8 млрд руб.), в Туркменской ССР – в 10,3 раза (с 37 млн руб. до 382 млн руб.), Узбекской ССР – в 11,8 раза (с 97 млн руб. до 1,145 млн руб.) и Таджикской ССР – в 14,3 раза (с 26 млн руб. до 373 млн руб.). Всеобщность интеграционных процессов получила свое конкретное выражение в межотраслевой и межрегиональной интеграции как переплетении воспроизводственных процессов союзных республик [1].

В ходе длительного совместного развития сложились устойчивые межреспубликанские связи, базирующиеся на глубоком общественном разделении труда и отраслевой специализации

в рамках единого народнохозяйственного комплекса и объединившиеся в единый союзный воспроизводственный процесс. Данная основа предопределяла объективную необходимость достаточно эффективного механизма согласования региональных интересов с общесоюзными. И только такой подход позволял в условиях планомерного ведения хозяйства обеспечивать надлежащий уровень взаимодействия между относительно обособленными хозяйственными комплексами всех республик, хотя этому и не всегда способствовало исторически сменяющееся преобладание отраслевого характера системы управления. При этом общесистемное (общесоюзное) планирование обеспечивало опережающий рост внешних хозяйствен-

ных связей союзных субъектов по сравнению с повышением объемов их производства и потребления, что отражало углубление территориального разделения труда.

СССР – Беларусь

Что касается непосредственно Беларуси (бывшей Белорусской Советской Социалистической Республики – БССР), то вплоть до 1991 г. ее экономика как составная часть единого народнохозяйственного комплекса СССР оставалась одной из наиболее благополучных на фоне других республик, и наивысший уровень ее социально-экономического развития пришелся как раз на конец 80-х гг. XX ст.

Республики	Всего					На душу населения				
	1986	1987	1988	1989	1990	1986	1987	1988	1989	1990
СССР в целом	102,	103,9	108,6	111,2	106,8	101,3	101,9	105,4	107,2	102,3
РСФСР	102,4	103,1	107,8	109,9	104,4	101,6	101,5	105,2	106,7	100,9
Украинская ССР	101,6	107,0	109,7	114,2	112,4	101,2	106,1	108,3	112,3	110,5
Белорусская ССР	104,3	108,0	110,6	119,3	117,6	103,7	106,8	108,7	116,6	114,4
Узбекская ССР	99,8	100,0	109,5	112,4	114,0	97,1	94,7	101,2	101,6	100,9
Казахская ССР	101,4	101,5	107,4	106,9	105,1	100,2	99,0	103,5	101,9	99,4
Грузинская ССР	98,9	97,0	103,8	100,2	95,9	98,0	95,4	101,2	97,2	92,8
Азербайджанская ССР	101,6	105,6	106,3	99,8	91,9	100,1	102,5	101,6	94,1	85,7
Литовская ССР	106,3	111,4	123,3	125,3	109,0	105,3	109,1	119,5	120,2	103,9
Молдавская ССР	107,2	109,1	111,3	120,9	112,9	106,2	107,2	108,6	117,1	108,9
Латвийская ССР	104,6	106,2	112,8	121,1	117,3	103,8	104,3	109,7	117,1	113,2
Киргизская ССР	100,9	103,6	116,7	121,7	120,6	98,9	99,6	110,2	112,9	110,2
Таджикская ССР	103,5	102,1	114,6	105,6	96,2	100,1	95,6	104,1	93,2	82,8
Армянская ССР	101,7	101,1	98,8	106,2	95,8	100,6	99,0	96,5	104,0	92,8
Туркменская ССР	104,3	108,3	119,3	111,3	111,8	101,6	102,8	110,5	100,5	98,4
Эстонская ССР	102,9	104,1	109,5	116,8	118,1	102,0	102,2	106,6	112,8	113,7

Таблица 1. Темпы роста национального дохода по республикам СССР (1985 г.– 100%). Источник: [2]

Занимая 0,9% территории СССР и насчитывая накануне его распада 3,5% населения, наша республика производила 4% общесоюзного валового национального продукта, 4,5% промышленных товаров и 5,6% продукции сельского хозяйства.

По темпам роста национального дохода БССР постоянно опережала большинство союзных республик (табл. 1).

В 1990 г. расходы республиканского бюджета на социально-культурные мероприятия полностью покрывались его доходами, а бюджетный профицит составлял 2,6% от величины ВВП. Практически отсутствовали такие явления, как безработица и инфляция (сводный индекс цен за 1990 г. составил всего 103,9%) [3]. По динамике таких показателей развития промышленности, как «доля промышленности в ВВП» (37,9%) и «доля продукции машиностроения и металлообработки в общем объеме промышленной продукции» (34,2%), БССР занимала лидирующие позиции в Союзе (табл. 2).

Начиная со второй половины 70-х гг. XX ст. Беларусь поддерживала наилучшие среди союзных республик темпы роста промышленного производства, нарастив его объемы за период с 1960 по 1990 г. в 11,5 раза. По этому показателю она не утратила свои позиции в начале «горбачевской» перестройки. В то время как в СССР нарастали кризисные явления, БССР до последнего оставалась не просто оплотом экономической стабильности, но и элементом удержания всего Советского Союза от падения «в пропасть». По индексу человеческого развития Беларусь в 1990–1993 гг., то есть сразу после распада Союза, занимала 38-е место среди стран мира, лишь незначительно усту-

Республики	1965 г.	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1985 г.	1990 г.
СССР	151	227	325	404	485	548
РСФСР	145	215	305	374	441	503
Украинская ССР	153	228	321	392	467	541
Белорусская ССР	164	295	484	684	890	1148
Узбекская ССР	150	203	307	390	491	579
Казахская ССР	164	255	362	428	510	591
Грузинская ССР	141	216	300	419	545	561
Азербайджанская ССР	141	194	291	427	555	550
Литовская ССР	174	303	451	567	708	829
Молдавская ССР	177	278	431	570	724	876
Латвийская ССР	158	248	337	407	480	552
Киргизская ССР	167	308	468	591	745	879
Таджикская ССР	154	231	321	416	499	579
Армянская ССР	157	270	392	572	767	706
Туркменская ССР	134	201	310	348	396	476
Эстонская ССР	160	242	341	421	484	538

Таблица 2. Динамика индекса промышленного производства. Источник: [4]

пая четырем постсоветским странам – Литве (29-я позиция в указанном рейтинге), Эстонии – (34-я), Латвии (35-я) и Российской Федерации (37-я), в то же время имея уровень выше, чем в таких бывших союзных республиках, как Украина (45-я позиция в рейтинге), Армения (47-я), Грузия (49-я), Казахстан (54-я) и Азербайджан (62-я) [5].

Развитие Беларуси в составе СССР

А ведь «стартовые» социально-экономические условия у будущей союзной республики были не самыми лучшими. Накануне вхождения в состав СССР тогдашнее Белорусское генерал-губернаторство представляло собой чрезвычайно отсталую окраину Российской империи,

на территории которой более 75% всей выпускаемой продукции относилось к сельскохозяйственной [6]. Соответственно, и население было преимущественно сельским (даже в 1924 г. его доля все еще продолжала составлять 83,7%) [7]. Промышленность была представлена в основном мелкими кустарными мануфактурами с примитивной техникой. В 1913 г. среднесписочная численность работников одного промышленного предприятия насчитывала 38 человек, но при этом 73,4% составляли фирмы с 20 и менее количеством рабочих [6]. К тому же в годы Первой мировой войны значительная часть белорусской промышленности была либо разрушена, либо, в связи с приближением фронта, эвакуирована вглубь России и в последующем не реэвакуирована, что предопределило 65%-ное сокращение

производства относительно довоенного уровня [8]. Высоким был уровень смертности (1,53%) [7], что является одним из показателей низкого уровня медицинского обслуживания, состояния здоровья и качества жизни населения и в целом социально-экономического развития страны. Также крайне невысоким был показатель образованности белорусов: по данным за 1920 г., 52,6% из них в возрасте от 9 до 49 лет были неграмотными [9].

На момент вхождения в СССР из всех будущих союзных республик, стоявших у его истоков (РСФСР, Украинская ССР, Белорусская ССР и ЗСФСР), Беларусь была самым малочисленным государством как по территории, так и по количеству проживающих в ней людей (4,3 млн человек). Советские власти приняли решение укрупнить ее, передав в 1924 г. из состава РСФСР 15 уездов и отдельных волостей Витебской, Гомельской и Смоленской губерний, а в 1926 г. – Гомельский и Речицкий уезды. А после возвращения временно оккупированных буржуазной Польшей западных регионов в 1939 г. белорусское государство приобрело свои современные границы, а население увеличилось почти в два раза (до 9 млн человек) [2].

За годы Великой Отечественной войны экономика БССР была отброшена к уровню 1928 г., а показатели промышленности и энергетики вернулись к дореволюционным, отмечавшимся в 1913 г. Было выведено из строя или вывезено в Германию более 10 тыс. промышленных предприятий, в том числе все крупные электростанции. В освобожденной республике действовало лишь 2% довоенных энергетических мощностей, значительные потери понесли транс-

порт, сельское хозяйство [10]. Вражеская оккупация практически полностью обескровила индустриальную базу. Уцелело только 15% довоенных производств. Гитлеровцы разрушили и сожгли более 10 215 населенных пунктов, в сельской местности – более 1 млн 200 тысяч строений, из них свыше 420 тыс. крестьянских домов. Почти 3 млн человек потеряли кров, ютились в землянках или просто среди развалин под открытым небом и были начисто лишены элементарных бытовых условий [11]. По данным Белорусской республиканской комиссии содействия в работе Чрезвычайной государственной комиссии по установлению и расследованию злодеяний немецко-фашистских захватчиков и их сообщников и учету причиненного ими ущерба по Белорусской ССР (1945 г.), общий материальный ущерб, нанесенный республике войной, оценивался в 75 млрд руб., что было равнозначно 35 ее бюджетам 1940 г. [12]. На сегодняшний день, по данным НППЦ проблем укрепления законности и правопорядка Генеральной прокуратуры Республики Беларусь, актуальный эквивалент суммы экономического ущерба, причиненного Беларуси за весь период Великой Отечественной войны, оценивается в 4,2 трлн долл., что в тысячи раз превышает средний годовой бюджет современной Беларуси (более 11 млрд долл.).

В сентябре 1943 г., когда боевые действия на территории республики еще продолжались, были сделаны первые шаги по восстановлению разрушенной белорусской экономики. Они осуществлялись при значительной финансовой помощи из союзного бюджета, при этом ставка советского правительства была сделана

на развитие тяжелой промышленности, прежде всего машиностроения. В 1944 г. было ассигновано 490,7 млн руб., в 1945 г. – еще 1,2 млрд руб. Средства на строительство и оснащение крупнейших промышленных объектов полностью шли из союзного бюджета [13]. Кроме того, в 1944 и первой половине 1945 г. республике была оказана безвозмездная материальная (имущественная) помощь в виде оборудования для комплектования 37 металлообрабатывающих производств, для автомобильного, велосипедного и инструментального заводов в Минске, стекольного в Витебске, Гомеле, Минске, для Могилевской фабрики искусственного волокна, Минского тонкосуконного комбината, Оршанского льнокомбината, «Гомсельмаша» и 13 деревообрабатывающих заводов. Также было передано несколько турбогенераторов и энергопоездов [14]. В результате объем капитальных вложений в восстановление народного хозяйства Беларуси в 1946–1950 гг. на 16% превысил суммарный объем инвестиций за все 3 предвоенные пятилетки [15]. В создании крупнейшего промышленного потенциала и восстановлении сельскохозяйственного производства республики принимала участие вся страна. Сюда шли эшелоны с оборудованием, инструментами, машинами, строительными материалами, семенами и потребительскими товарами. И можно с уверенностью сказать, что только эта поддержка и колоссальные усилия трудолюбивого белорусского народа позволили БССР стать символом советской индустриальной мощи.

Уже к концу 1950 г. промышленность Беларуси по объему валовой продукции превы-

сила довоенный уровень на 15%, в западных областях – почти в 2 раза, а в машиностроении и металлообработке – в 2,4 раза. Производство металлорежущих станков увеличилось в 23,7 раза и составило около 7% их общесоюзного выпуска [14].

Кроме машиностроения быстрыми темпами развивались такие отрасли, как нефтехимия, приборостроение, электроника. Экономика базировалась на использовании не только местных, но и в значительных масштабах союзных сырьевых и энергетических ресурсов, при этом планируемые перечень и объемы выпускаемой продукции определялись потребностями всего народнохозяйственного комплекса Союза. Например, белорусские машиностроительные предприятия первыми начали выпускать большегрузные самосвалы,

необходимые для гидротехнических сооружений на сибирских реках.

Аграрное производство в тогдашней Беларуси по сравнению с другими республиками также имело более высокие показатели. Например, в 1980 г. урожайность зерна составила 22 ц/га, что на 37,5% превышало внутрисоюзный уровень.

БССР поставляла на общий рынок мясо и мясные изделия, молоко и молокопродукты, готовые изделия из льна (была крупнейшим производителем высококачественной льнопродукции), картофель, который в СССР считался ее брендом.

В частности, по производству мяса Беларусь занимала лидирующие позиции и в предвоенный период, и в послевоенный – особенно после восстановления экономики в регионах, постра-

давших от гитлеровской оккупации (табл. 3). Данное направление экономической деятельности наша республика сохраняет до сих пор, значительно опережая большинство теперь уже бывших союзных республик по этому показателю.

В теперь уже далекие 80-е гг. прошлого столетия Республика Беларусь давала около 16% общесоюзного производства тракторов, 14% металлорежущих станков и автоматических линий, более 9% телевизоров, 8% радиоприемников, значительную часть электронно-вычислительной техники, приборов, сельскохозяйственных машин и автомобилей; на ее долю приходилось более 50% объема добычи калийных удобрений и более 24% химических волокон. Но с учетом внутрисоюзного разделения труда свыше 90% выпускаемых в Беларуси грузовых автомобилей, тракторов, металлорежущих станков, телевизоров, свыше 80% ЭВМ, радиоприемников, бытовых холодильников вывозилось в другие республики СССР.

Белорусские предприятия были мало заинтересованы в удовлетворении внутреннего спроса, так как их выживание и дальнейшая деятельность зависели от успехов внешних экономических систем. Тем более что около 80% всех комплектующих для промышленных гигантов завозилось извне, и возникли они не вследствие перехода на более высокий уровень развития местных производств, а размещались на территории республики для реализации общесоюзных целей, и их интеграция непосредственно в белорусский хозяйственный комплекс была минимальна. Например, Беларусь не нуждалась в продукции БелАЗ, так как почти не имела карьеров, где могли бы

Республика	1940 г.	1945 г.	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1985 г.	1990 г.
РСФСР	859,0	421,0	928,0	2435,0	3693,0	4502,0	5334,0	6642,0
Украинская ССР	299,0	69,5	309,0	911,0	1565,0	2074,0	2357,0	2762,0
Белорусская ССР	60,3	9,0	39,4	168,0	428,0	578,0	728,0	889,0
Узбекская ССР	26,7	15,4	30,5	97,4	94,2	160,0	232,0	261,0
Казахская ССР	97,0	67,5	110,0	278,0	525,0	608,0	665,0	1077,0
Грузинская ССР	11,5	12,3	18,7	33,6	48,4	85,2	105,0	76,7
Азербайджанская ССР	17,7	12,6	20,4	35,6	47,9	58,9	77,0	61,6
Литовская ССР	56,3	8,5	15,9	115,0	239,0	313,0	397,0	432,0
Молдавская ССР	5,6	5,6	11,3	71,8	106,0	163,0	219,0	258,0
Латвийская ССР	53,8	9,2	13,7	79,9	143,0	199,0	242,0	233,0
Киргизская ССР	16,8	9,9	23,8	59,6	78,8	110,0	106,0	114,0
Таджикская ССР	7,0	5,0	9,9	28,7	32,9	49,7	59,0	61,2
Армянская ССР	8,6	6,4	12,4	18,2	27,3	54,6	70,0	58,8
Туркменская ССР	8,5	4,7	4,8	19,5	16,8	29,4	38,0	41,1
Эстонская ССР	16,7	6,1	8,8	55,1	98,6	155,0	179,0	165,0

Таблица 3. Производство мяса (промышленная выработка) по союзным республикам СССР за 1940–1990 гг. Источник: [16]

быть применены эти огромные самосвалы.

Стоит также отметить, что такие предприятия, согласно принятой в Советском Союзе иерархической системе управления, имели союзное подчинение. Их функционирование напрямую зависело от решений, принимаемых в центре, и влияние на эту часть промышленного комплекса белорусского руководства зависело от степени его политического веса в Москве.

Как правило, лидеры индустрии развивали технологию производства продукции, на которой специализировались, и осуществляли сборку конечного продукта из комплектующих, поступающих из других союзных республик. Но в некоторых секторах наши предприятия являлись лишь поставщиками комплектующих, в основном электроники, оптики, для головных предприятий, прежде всего военно-промышленного комплекса, расположенных на территории РСФСР и УССР. При этом доля занятых в белорусском ВПК была значительна и составляла более 10% всех работающих в промышленности.

С середины 50-х гг. республика начала экспортировать машины и оборудование. И уже в 1956 г. более 100 белорусских предприятий поставляли свою продукцию в 47 государств мира. В 70-х гг. эти показатели выросли до 300 и 100 соответственно. На экспорт шли: ЭВМ – 91%, мотоциклы – 88%, металлорежущие

станки – 70%, грузовые автомобили – 56%, тракторы – 54%. Но в общем объеме республиканского экспорта удельный вес машин и оборудования, несмотря на довольно высокий уровень промышленного развития Беларуси, даже в лучшие годы не превышал 30%. Это объяснялось тем, что в международном торговом обмене у БССР отсутствовала самостоятельность, и все экспортно-импортные операции определялись союзными министерствами. И в случае упрощения условий для выхода на внешние рынки, а также при соответствующем повышении материальной заинтересованности производителей в выпуске пользующихся спросом экспортных товаров продукция, прежде всего машиностроительных заводов, могла быть представлена во внешней торговле Советского Союза более широко. И последние события подтвердили эти прогнозы. Когда союзным республикам был разрешен так называемый сверхплановый экспорт и одновременно повышена их заинтересованность в высококачественном изготовлении и своевременной отгрузке экспортных товаров с поступлением в республиканские бюджеты 80% валютной выручки в течение первых четырех лет с начала их экспорта [17], Беларусь стала столь активно «зарабатывать» для Советского Союза валюту, что это позволило ей уже в начале 1970-х гг. стать третьей

по объему валютных поступлений союзной республикой-экспортером (после РСФСР и Украинской ССР).

Через территорию БССР уже тогда проходили железнодорожные и автомобильные магистрали международного значения, нефтепровод «Дружба» и газопроводы в Европу, в частности в европейские социалистические страны, что играло важную транзитную роль в процессах социалистической экономической интеграции и в торговле СССР со странами Запада [18].

Конечно, весь промышленный потенциал Беларуси был создан не только усилиями ее жителей, но и с привлечением материальных, технических, научных, образовательных и иных ресурсов, в первую очередь российских. В 1989 г. специалисты Госкомстата СССР отмечали: «Большая зависимость народного хозяйства многих республик от сложившегося союзного рынка, тесная хозяйственная кооперация их с другими союзными республиками практически исключают возможность в ближайшие годы переориентации на рынок других стран без серьезного экономического ущерба» [19]. Тем самым статистически (на основе анализа межотраслевых балансов) подтверждалось наличие в СССР единого народнохозяйственного комплекса, где Беларусь занимала ведущие позиции в силу развитых промышленной, транспортной и социальной инфраструктур, наличия мощного научного потенциала и высококвалифицированных кадров, была своеобразным «сборочным цехом» Союза, что предполагало наличие тесных кооперационных связей в рамках единого народнохозяйственного комплекса.

	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.
ВВП, млрд долл.	53,3	54,5	50,3	47,6	42,9	39,3	41,1	46,6
Изменение к предыдущему году (%)	–	2,3	–7,7	–5,4	–9,9	–8,4	4,6	13,4

Таблица 4. Динамика ВВП Беларуси в 1990–1997 гг.

Примечание: по данным [21]

Роль и значение Республики Беларусь в союзном разделении труда

Известно, что ни одна страна не может длительное время находиться в состоянии полного самообеспечения, экономической автаркии, в том числе и Беларусь, не обладающая богатыми природными ресурсами. По мнению российских экспертов (А. Гранберг, В. Суслов), в случае разрыва торговых отношений с другими республиками БССР в 1987 г. могла обеспечить собственными ресурсами лишь 3,8% производства своего конечного продукта (для сравнения: Россия – 64,6%, Украина – 14,8%, Казахстан – 27,1%) [20].

Поэтому неудивительно, что распад единого экономического пространства СССР и начало процесса системной трансформации, которая сделала неэффективными (по рыночным критериям) многие из складывавшихся десятилетиями экономических связей, привели к резкому ухудшению ситуации в стране. За 1990–1995 гг. ВВП сократился на 38%, производство промышленной продукции – на 41%, сельскохозяйственной – на 27%, объем капитальных вложений – на 60%. Но если на общесоюзном уровне экономический (и в первую очередь промышленный) спад начался еще в 1988 г., то в Беларуси эта тенденция впервые была зафиксирована лишь на рубеже 1991–1992 гг. (табл. 4).

Во второй половине 80-х гг. в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН (А. Гранберг, В. Суслов) была проанализирована ситуация, сложившаяся во взаимоотношениях союзных республик бывшего СССР

Регионы	Россия	Украина	Беларусь	Казахстан	Средняя Азия	Молдова	Закавказье	Прибалтика	Итого	Сальдо взаимодействия
Россия	64,6	67,3	55,5	42,5	36,3	31,7	35,8	65,0	60,2	14,5
Украина	1,2	14,8	16,5	4,9	18,0	52,1	7,4	8,1	6,3	-9,8
Беларусь	2,3	4,0	3,8	3,5	2,1	4,1	3,3	3,7	2,8	-0,8
Казахстан	1,7	0,6	-1,4	27,1	3,8	-0,6	6,7	-0,6	3,0	-1,4
Средняя Азия	3,7	1,1	15,4	0,5	26,4	1,7	-0,0	2,8	4,8	-1,5
Молдова	0,8	-2,7	-0,3	0,7	0,3	0,0	0,6	0,9	0,1	-0,0
Закавказье	2,6	1,7	0,5	4,5	3,9	0,2	25,7	0,7	3,4	-0,0
Прибалтика	1,9	1,5	4,3	3,3	2,5	1,9	2,7	8,0	2,2	-1,0
Внутренний эффект	78,8 (45,7)	88,3 (16,1)	94,3 (3,6)	87,0 (4,4)	93,3 (6,3)	91,1 (0,1)	82,2 (3,4)	88,6 (3,2)	82,8 (82,8)	0,0
Внешние связи	21,2	11,7	5,7	13,0	6,7	8,9	17,8	11,4	17,2	

Таблица 5. Эффекты от межреспубликанских экономических отношений в 1987 г. (% от целевого показателя). Источник: [22]

накануне его распада. Для оценки степени взаимозависимости региональных структур союзного народнохозяйственного комплекса использовали оптимизационную межрегиональную межотраслевую модель (ОМММ) – метод коалиционного анализа, реализованный на базе пространственной модели «затраты – выпуск» [22]. С ее помощью более 30 лет назад впервые были оценены экономические последствия межреспубликанских взаимодействий (табл. 5).

Каждый элемент табл. 5, находящийся на пересечении строк и столбцов, показывает вклад региона, обозначенного в строке, в целевой показатель, указанный в столбце. Таким образом, можно понять, что наша республика обеспечивала свои потребности на те 3,8%, о которых мы уже упоминали ранее и которые соответствовали белорусскому региону в случае полной торгово-экономической автаркии. Числа в столбце «Беларусь» указывают на значимость той или иной союзной республики для

социально-экономического развития БССР. Например, РСФСР увеличивала ее потенциал в среднем на 55,5%, а среднеазиатские регионы – на 15,4%. Данные, полученные авторами ОМММ и указанные по строке «Беларусь», уже отражали влияние нашей республики на потенциал других союзных республик.

Две последние строки табл. 5 содержат величины некоторых обобщающих показателей. Так, по строке «Внутренний эффект» показана доля белорусского потенциала, обеспеченного межреспубликанскими взаимоотношениями в рамках единого народнохозяйственного комплекса (94,3%), и одновременно – его влияние на общесоюзные показатели развития (3,6%). Внешнеэкономическая деятельность в составе Союза давала нашей республике 5,7% прироста показателя конечного эффекта.

Элементы предпоследнего столбца табл. 5 отражают величину вклада каждой союзной республики в основные показатели экономики СССР. Для Беларуси

это 2,8%, а с учетом доли в потреблении «общесоюзного эффекта» – 3,6%, ее конечное сальдо (последний столбец табл. 5) по данной методике составило 0,8%.

Роль и значение финансовой системы Беларуси в общесоюзном воспроизводстве

Любые процессы социалистического воспроизводства обязательно находили свое отражение в денежностоимостной форме. Поэтому по тенденциям в сфере государственных финансов можно (так же, как и по товарно-материальным трансферам) судить об основных закономерностях развития, темпах экономического роста союзной экономики

и финансовых систем республик, отраслевой и территориальной сбалансированности национального хозяйства, об эффективности общественного производства в целом.

А так как основным элементом любой финансовой системы является государственный бюджет и, в частности, компоненты его доходной и расходной частей, то их динамика, при определенных допущениях, связанных со спецификой социального управления, также может отражать экономическое положение государственного образования и его воздействия на социально-экономический потенциал страны.

Союз ССР считался федеративным лишь условно, а в реальности это было типичное унитарное государственное образование, в котором роль союзных

республик как субъектов экономики в отдельных случаях была сильно ограничена [20]. Поэтому следует учитывать, что, в отличие от современных реалий, советская бюджетная система базировалась на принципе пусть и демократического, но жесткого централизма, предполагавшего, что все ее уровни не являются полностью самостоятельными субъектами, а выступают в качестве структурных элементов единого государственного бюджета Союза.

Поступление (распределение и зачисление) доходов в региональные бюджеты производилось на всех уровнях бюджетной системы СССР. Но при этом одни виды доходов, например от внешнеэкономической деятельности, зачислялись напрямую в бюджет Союза, другие – налог с оборота или подоходный налог с граждан – первоначально аккумулировались в государственных бюджетах союзных республик и только после этого перераспределялись между союзным и республиканским бюджетами, а различные местные налоги зачислялись напрямую в местные бюджеты. Отчисления от прибыли хозяйствующих субъектов выполнялись в зависимости от их подчинения – союзного, республиканского или областного. Для экономистов такой подход позволяет по соответствующим пропорциям увидеть на отдельном историческом отрезке не только то, как в целом происходила трансформация финансовой (в частности, бюджетной) системы Союза ССР, но и реальное участие каждой из союзных республик в формировании доходной части этого союзного бюджета. Мы же сделаем это на примере двух таких важных для всего послевоенного

Республика	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1961 г.	1970 г.	1975 г.	1979 г.	1988 г.
РСФСР	96,6	90,5	68,7	67,4	67,4	57,8	52,2	10,1
Украинская ССР	82,2	63,4	60,1	67,4	73,0	56,9	45,3	35,3
Белорусская ССР	78,6	53,6	45,7	46,0	35,9	32,2	36,1	25,3
Узбекская ССР	86,2	75,6	66,0	36,1	–	0,7	2,0	–
Казахская ССР	48,9	26,0	–	–	–	–	–	–
Грузинская ССР	83,7	68,1	44,6	20,1	24,6	11,8	33,0	1,4
Азербайджанская ССР	77,0	70,8	39,8	29,7	20,9	31,2	47,6	21,5
Литовская ССР	64,5	47,9	23,5	21,4	25,1	0,3	9,1	1,8
Молдавская ССР	81,0	72,6	76,4	62,7	62,4	50,1	45,9	12,3
Латвийская ССР	96,5	84,1	71,2	80,5	74,2	54,4	57,0	29,5
Киргизская ССР	64,1	56,4	23,0	4,2	21,6	7,0	0,2	–
Таджикская ССР	55,1	48,2	36,3	5,9	–	1,0	9,1	–
Армянская ССР	74,2	57,2	29,9	23,7	0,3	10,2	38,4	20,5
Туркменская ССР	66,3	50,3	18,9	–	1,9	–	–	–
Эстонская ССР	76,8	58,7	47,8	44,3	64,4	40,5	43,3	1,3

Таблица 6. Установленные доли отчислений налога с оборота в союзный бюджет СССР, %

Примечание: прочерк в строке означает, что 100% данного вида налога оставалось в бюджете союзной республики
Источник: [24]

периода налогов – с оборота и подоходного.

Первый долгое время выполнял ведущую роль. Его доля в доходах государственного бюджета СССР в начале 1950-х гг. достигала 50–55%, в середине 1950-х – начале 1960-х гг. несколько снизилась, но все равно оставалась весьма значительной – от 38 до 43%. При этом доля отчислений от налога с оборота из года в год менялась и зависела от планируемых социально-экономических задач. Если он сразу после освобождения советских земель от фашистской оккупации и до середины 50-х гг. XX ст., как отмечает С. Баканов, почти полностью зачислялся в союзный бюджет (86–92%) [23], то уже в 1961 г. в него было передано в среднем по всем союзным республикам 34,0% данного платежа, по Беларуси – 46,0%. Далее, по мере того, как проводимая в СССР экономическая политика повышала роль прибыли как критерия эффективности хозяйствования и как основной базы для исчисления доходов государственного бюджета, доля отчислений этого вида налога стала неуклонно сокращаться (табл. 6).

Данные о распределении налога с оборота между союзным и государственными бюджетами республик (табл. 6) наглядно демонстрируют, с одной стороны, изменения в экономической политике (возрастание значимости показателя прибыли субъектов хозяйствования после осуществления реформы 1965 г. и, соответственно, рост доли отчислений от прибыли в бюджеты всех уровней), а с другой – историческую динамику нарастания тенденции децентрализации советской экономики. На примере объемов перечисляемого в общесоюзную «копилку» налога

с оборота мы можем видеть, что Беларусь, во-первых, за весь указанный в таблице период ни разу не уклонялась от своих «финансово-союзнических» обязательств, а, во-вторых, начиная с 60-х гг. постоянно находилась, как сейчас принято говорить, в топ-5 республик, формировавших союзный бюджет.

Что касается пропорции межбюджетного распределения подоходного налога с населения, то, согласно ст. 34 Закона СССР «О бюджетных правах Союза ССР и союзных республик» (октябрь 1959 г.) [25], они были для всех одинаковы – 50%, и такое положение дел продержалось почти до самоликвидации Союза в 1991 г. Но и здесь в отдельные периоды времени по решению союзного правительства некоторые республики оставляли в своих бюдже-

тах полностью собранный налог (табл. 7).

Беларусь наряду с РСФСР, Украинской ССР, Азербайджанской ССР и Молдавской ССР исправно перечисляла установленную долю данного налога на финансирование мероприятий общесоюзного значения, даже несмотря на начавшийся в конце 80-х гг. «парад суверенитетов».

В 1990 г. был принят очередной финансовый план пока еще огромной страны на следующий, 1991 г. По охвату направлений развития народнохозяйственного комплекса он носил ограниченный характер в связи с произошедшими накануне перераспределениями полномочий между Центром и другими субъектами Союза ССР, широким внедрением в хозяйственную практику рыночных механизмов

Республика	1970 г.	1975 г.	1978 г.	1985 г.	1987 г.	1988 г.
РСФСР	50	50	50	50	50	50
Украинская ССР	50	50	50	50	50	50
Белорусская ССР	50	50	50	50	50	50
Узбекская ССР	50	–	50	–	–	–
Казахская ССР	50	–	–	–	–	–
Грузинская ССР	50	50	50	50	50	–
Азербайджанская ССР	50	50	50	50	50	50
Литовская ССР	50	50	–	–	–	–
Молдавская ССР	50	50	50	50	50	50
Латвийская ССР	50	–	50	50	50	50
Киргизская ССР	50	–	–	–	–	–
Таджикская ССР	50	–	50	50	–	–
Армянская ССР	–	50	50	50	50	50
Туркменская ССР	–	50	–	–	–	–
Эстонская ССР	50	50	50	50	50	–

Таблица 7. Установленные доли отчислений подоходного налога с населения республик в союзный бюджет СССР, %

Примечание: прочерк в строке означает, что 100% данного вида налога оставалось в бюджете союзной республики
Источник: [24]

и необходимостью реализации «...задач минимально необходимого уровня требований доктрины достаточной оборонеспособности» [26]. В связи с этим в государственный бюджет Беларуси полностью зачислены налоги с оборота и подоходный с населения, собираемые на ее территории. Такая правительственная мера позволила в тех непростых условиях дополнительно укрепить доходную базу государственного бюджета республики.

В сфере финансовых отношений Союза ССР Беларусь играла не последнюю роль, проводя активную финансовую политику и тем самым обеспечивая плановые показатели темпов роста единого народнохозяйственного комплекса. А ее консолидированный бюджет являлся точным отражением и индикатором социально-экономической динамики развития республики и страны в целом. Одно только взаимодействие белорусского хозяйственного комплекса с таким крупным партнером, как РСФСР, обеспечивало более 55% стоимости конечного продукта. Но одновременно и республика формировала 2,3% конечного продукта России.

Резюмируя, следует признать, что опыт нахождения в составе СССР в целом для Беларуси был весьма позитивным, позволив не только совместными усилиями восстановить экономику республики, совершенно опустошенную и обескровленную за годы трех войн и белопольской оккупации, но и сформировать современный социально-экономический потенциал, позволивший ей стать для всего Союза не только «воротами» на Запад, но и высокоэффективным «сборочным цехом». ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Дегтярева С.В. Единый народнохозяйственный комплекс СССР как экономическая предпосылка интеграционных процессов в СНГ // Проблемы современной экономики. 2023. №3.
- Народное хозяйство СССР в 1990 г.: Стат. ежегодник/Госкомстат СССР. – М., 1991.
- Экономика и демография Беларуси: после 25 лет на «свободе» и в СССР // <https://inance.ru/2016/08/belarus-posle-sssr/>.
- Цыпин А.П. Ретроспективный анализ развития промышленного производства республик СССР за 1950–1990 гг. // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2018. №5. С. 31–35.
- Human development report 1993 // Human Development Reports 1990–2020 // <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1993encompletenostats.pdf>.
- Малинин С.Н. Развитие промышленности Белорусской ССР / Ин-т экономики Акад. наук БССР. – Минск, 1948.
- Богомья И.М. Процесс урбанизации в БССР в 20–30 гг. // Весті БДПУ, сер. 2. 2015. №2. С. 66–69.
- Семенчик Н.Е. Сельское хозяйство и промышленность Беларуси времен Первой мировой войны в отечественной историографии // <https://cyberleninka.ru/article/n/selskoe-hozyaystvo-i-promyshlennost-belarusi-vremen-pervoy-mirovoy-voyny-v-otechestvennoy-istoriografii>.
- Развитие образования. Подготовка кадров в БССР в 20-х, 30-х гг. 20 в. // https://library.by/portalus/modules/belarus/readme.php?subaction=showfull&id=1290085689&archive=1290177995&start_from=&ucat=&.
- Досье: 100 лет БССР: послевоенное восстановление // <https://www.belta.by/society/view/dose-100-let-bssr-poslevoennoe-vosstanovlenie-327819-2018/>.
- Олехнович Г. Как шло возрождение разрушенной войной Беларуси // <https://www.sb.by/articles/ekonomika-na-mirnykh-relsakh.html>.
- Преступления немецко-фашистских оккупантов в Белоруссии. 1941–1944 / Ин-т истории партии при ЦК КПБ – фил. Ин-та марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, Ин-т истории АН БССР, Центр. гос. арх. Окт. революции и социалист. стр-ва БССР; сост. З.И. Белуга и др. – Минск, 1963.
- Экономика Белоруссии в период послевоенного возрождения. – Минск, 1988.
- Восстановление промышленности в БССР (1946–1970) // https://library.by/portalus/modules/belarus/readme.php?subaction=showfull&id=1290086132&archive=1290177995&start_from=&ucat=&.
- Георгидзе З.И., Геращенко Л.Ф. Белоруссия за десять пятилеток. – Минск, 1982.
- Кабанова Е.Е., Ветрова Е.А. СССР: особенности территориального размещения предприятий промышленности по республикам и итоги работы промышленности бывших республик за последние 30 лет // Управленческий учет. 2023. №1. С. 271–282.
- Борисенко В.В. Вопросы внешнеторговой деятельности БССР в последние десятилетия существования СССР // Вестник ПГУ. Сер. А. Гуманитарные науки. 2021. №1. С. 31–36.
- Вардомский Л.Б., Кузьмина Е.М., Пылин А.Г., Фокина Л.В., Савостина Л.С., Шурубович А.В., Дадабаева З.А. Социально-экономическое развитие постсоветских стран: итоги двадцатилетия: монография. – М., 2012.
- Народное хозяйство СССР в 1989 г.: стат. ежегодник / Госкомстат СССР. – М, 1990.
- Гранберг. А., Сулов В. Межреспубликанские экономические отношения накануне распада СССР // Региональное развитие и сотрудничество. 1997. №5. С. 17–25.
- ВВП стран в 1990–2020 гг. // <https://svspb.net/danmark/vvp-stran-wb.php>.
- Сулов В.И., Ершов Ю.С., Ибрагимов Н.М. Межрегиональные экономические отношения в пространстве России // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №1. С. 119–128.
- Баканов С.А. Государственный бюджет СССР в 1950–1980-е гг.: динамика и структура расходов // Научный диалог. 2021. №5. С. 304–326.
- Постановление Совета Министров СССР от 02.11.1960 г. №1155 «О Государственном бюджете СССР на 1961 г.» // <https://docs.cntd.ru/document/765712967>; постановление Совета Министров СССР от 01.12.1969 г. №921 «О Государственном бюджете СССР на 1970 г.» // <https://docs.cntd.ru/document/765710980>; постановление Совета Министров СССР от 13.12.1974 г. №951 «О Государственном бюджете СССР на 1975 г.» // <https://docs.cntd.ru/document/765709828>; постановление Совета Министров СССР от 16.12.1978 г. №951 «О Государственном бюджете СССР на 1979 г.» // <https://docs.cntd.ru/document/765700522>; постановление Совета Министров СССР от 15.10.1987 г. №1121 «О государственном бюджете СССР на 1988 г.» // <https://pravo-search.minjust.ru/bigs/showDocument.html?id=B71B5355-EFBB-486F-B775-F9698666E526>.
- Закон СССР от 30.10.1959 г. (с изменениями от 21.03.1988 г.) «О бюджетных правах Союза ССР и союзных республик» // <https://e-ecolog.ru/docs/8H6K4-z1CL5m7mL6qYFFS/full>.
- О Союзном бюджете на 1991 г.: Закон СССР от 11.01.1991 г. №1892-1 // <https://ivo.garant.ru/#/document/6336267/paragraph/1337:0>.

Наличие института научного наставничества в организациях, обеспечивающих получение научно ориентированного образования, способствует повышению их кадрового потенциала, эффективности исследовательской деятельности ученых в целом. Актуальность практического изучения его роли в системе подготовки отечественных научных кадров высшей квалификации продиктована снижением доли лиц, защитивших кандидатскую или докторскую диссертацию в пределах установленного срока обучения, и повышением среднего возраста успешных соискателей. Необходимость исследования различных аспектов функционирования данного института определяется Программой совершенствования научной сферы Республики Беларусь, согласно которой наставничество должно стать важным компонентом при создании и развитии научных школ, а также подпрограммой 6 «Научно ориентированное образование» Государственной программы «Образование и молодежная политика на 2021–2025 гг.» [1, 2].



Алеся Соловей,
научный сотрудник
Института социологии
НАН Беларуси

Институт научного наставничества: мнение соискателей ученых степеней Республики Беларусь



З адействие в этих целях социологических методов обусловливается значимостью учета мнений ключевых субъектов производства научного знания – наставников и соискателей ученых степеней, и отражает фактическое влияние института наставничества на воспроизводство кадрового потенциала науки, исходя из специфики профессионального и личного опыта ее представителей. Изыскания в данной области особенно востребованы для различных государственных структур, выработки программ, направленных на активизацию передачи опыта молодому поколению.

Научное наставничество как форма поддержки и обеспечения профессиональной адаптации, роста научной карьеры начинающего ученого – неотъемлемая часть корпоративной культуры и существенный элемент благоприятного творческого климата научной организации. Ее опытные сотрудники могут выступать в качестве вдохновляющих и мотивирующих «ролевых моделей ученых» для молодых коллег, которые при достаточном уровне интеллектуальных способностей и творческих задатков к научному поиску планируют посвятить себя науке. Поддержка со стороны научного сообщества позволяет с большей отдачей и усилиями сконцентрироваться на важном – генерировании научных идей, установлении новых полезных фактов, стимулирует продолжать научный поиск, стремиться к научному открытию, даже если в определенные периоды по различным субъективным и объективным обстоятельствам молодой ученый чувствует снижение мотивации к научной деятель-

ности, неуверенность в себе как исследователе.

По результатам комплексного социологического исследования, проведенного в июне – декабре 2024 г., рассмотрим ключевые аспекты функционирования научного наставничества и его роль в системе подготовки научных кадров высшей квалификации. Выборочную совокупность анкетного опроса составили 1050 респондентов – представителей академической и вузовской науки Республики Беларусь (аспиранты, докторанты, в том числе соискатели, а также сотрудники, которые окончили аспирантуру/докторантуру, но еще не защитили диссертационную работу).

Анализ полученных данных показал, что при необходимости могут обращаться за помощью по научной работе к своим кол-

легам 92,7% респондентов (в том числе 59,6% – «да, всегда», 33,1% – «скорее да»). Не могут попросить такой поддержки 7,3% (0,6% – «нет, никогда», 6,7% – «скорее нет»). Отвечая на вопрос «Кто является Вашим научным наставником?», большинство (78,3%) указало научного руководителя/консультанта, утвержденного во время обучения в аспирантуре/докторантуре. Каждый третий (31,8%) отметил руководителя структурного подразделения, в котором работает над диссертацией. Вариант «другой заинтересованный в Вас ученый» выбрали 14,6%.

Научное руководство – не единственная форма наставничества в науке. Результаты социологических исследований прошлых лет, проведенных в среде академических молодых ученых, а также непосредственный опыт соискателей ученой степени позволили выявить другие его возможные пути. Участникам опроса было предложено оценить эффективность 12 форм наставничества при подготовке соискателя ученой степени, которые существуют в их организации; каждая оценивалась по 5-балльной шкале, где 1 – «абсолютно неэффективна», 5 – «эффективна в полной мере». В варианте ответа «другое» участниками опроса были предложены 7 способов научного наставничества: «предварительная консультация экспертов ВАК»; «помощь в налаживании научных связей»; «научное руководство при активном взаимодействии с другими научными школами»; «работа отдела аспирантуры»; «участие в конференциях и семинарах различного уровня»; «участие руководства организаций реального сектора экономики»; «наставничество членов совета по защите».

Возможные формы научного наставничества	Средняя оценка
Индивидуальное наставничество	4,22
Научное руководство аспирантами (адъюнктами)	4,21
Личные беседы на научные темы	4,14
Передача опыта от более старших коллег	4,13
Обсуждение исследовательской деятельности с коллегами	4,12
Наставничество руководителя структурного подразделения над сотрудниками	4,08
Научное консультирование докторантов	4,01
Научная школа	3,79
Лекции, семинары, круглые столы для молодых ученых	3,78
Групповое наставничество	3,46
Академии молодых ученых	3,37
Виртуальное наставничество (online/offline)	3,18

Таблица 1. Оценка эффективности форм научного наставничества

В табл. 1 представлена средняя оценка эффективности форм научного наставничества соискателями ученой степени.

Отметим, что ни одна из предложенных форм не была оценена соискателями ученой степени высшим баллом, в то же время ни один из показателей не получил балла ниже 3. В лидирующих позициях оказались два варианта: «индивидуальное наставничество» – 4,22 и «научное руководство аспирантами (адъюнктами)» – 4,21. По показателю эффективности от 4,14 до 4,01 группируются такие виды наставничества, как «личные беседы на научные темы», «передача опыта от более старших коллег», «обсуждение исследовательской деятельности с коллегами», «наставничество руководителя структурного подразделения над сотрудниками», «научное консультирование докторантов». Наименьшее количество баллов (от 3,79 до 3,18) получили «научная школа», «лекции, семинары, круглые столы для молодых ученых», «групповое наставничество», «академии молодых ученых», «виртуальное наставничество (online/offline)».

Оценка степени реализации задач научного наставничества в организации отражает как фактическое функционирование его различных аспектов, так и субъективное мнение одного из ключевых акторов этого менторства – соискателя ученой степени, выступающего непосредственным реципиентом процесса научной коммуникации и взаимодействия в системе «наставник – наставляемый (менти)». Респондентам было предложено оценить, в какой мере задачи научного шефства претворяются в жизнь при подготовке научных кадров высшей квалификации, исходя из своего профессионального опыта (табл. 2).

Задачи научного наставничества	Реализуются	Не реализуются	Затрудняюсь ответить
Адаптация соискателя ученой степени в трудовом научном коллективе (в том числе освоение корпоративной культуры организации, культуры поведения в профессиональной научной среде)	84,9	9,6	5,5
Информирование об общественной значимости научного труда и перспективности профессии ученого	75,4	18,4	6,1
Моральная поддержка обучаемого (соискателя)	78,4	16,8	4,8
Оказание консультативной помощи соискателю ученой степени в процессе написания диссертации	87,1	9,6	3,3
Повышение коммуникативного уровня организации	74,5	15,1	10,4
Повышение профессионального уровня организации (защита диссертаций)	81,1	11,3	7,6
Помощь в получении дополнительных знаний	81,3	13,6	4,1
Помощь в преодолении предвзятого отношения к соискателю ученой степени со стороны научного сообщества, авторитетных ученых	64,9	18,5	16,6
Помощь при выходе на защиту диссертационной работы	78,4	9,7	11,8
Продвижение научной карьеры молодых ученых	74,8	13,5	11,7
Решение конфликтных ситуаций на рабочем месте	74,7	12,2	13,1
Создание благоприятных условий для работы над диссертацией	76,8	17,3	5,9
Создание и развитие научных школ	58,9	23,6	17,5
Формирование успешных ролевых моделей ученых в науке	56,2	21,1	22,7

Таблица 2. Оценка степени реализации задач научного наставничества, %

Анализ данных, представленных в табл. 2, позволяет заключить: более половины опрошенных отметили, что в их организации в той или иной мере осуществляются все миссии научного наставничества при профессиональной подготовке. Наиболее успешно – оказание консультативной помощи соискателю ученой степени в процессе написания диссертации; адаптация соискателя в трудовом научном коллективе (в том

числе освоение корпоративной культуры учреждения, культуры поведения в профессиональной научной среде); помощь в получении дополнительных знаний; повышение профессионального уровня организации (защита диссертаций). Более 80% указали, что перечисленные задачи «полностью реализуются» либо «скорее реализуются». В наименьшей степени, по их мнению, это касается таких функций, как создание и развитие научных школ и

формирование успешных ролевых моделей ученых в науке.

Следует отметить, что большинство респондентов считают, что возраст наставника не влияет на эффективность подготовки соискателя ученой степени кандидата либо доктора наук – 73,1% (из них 72,0% – представители академической науки, 74,0% – вузовской), 26,9% ответили на этот вопрос положительно (28,0% из среды академической науки и 26,0% – вузовской). На обучающихся воздействует прежде всего опыт наставника, связанный с его возрастом: чем он старше, тем больше профессионализма и авторитета, чем моложе, тем энергичнее, амбициознее, устремленнее к инновациям в профессиональном плане. Вместе с тем, по мнению опрошенных, возраст и опыт наставника не всегда положительно отражаются на взаимодействии с соискателем ученой степени, уровне профессиональной помощи и консультаций в процессе подготовки диссертационного исследования.

Отвечая на вопрос «Кого Вы предпочли бы видеть в качестве Вашего наставника/научного руководителя/консультанта?», большинство констатировало, что для них нет различий по половому признаку – 83,0% (в том числе 81,6% мужчин и 84,0% женщин). Каждый девятый (11,1%) предпочел бы видеть в этом качестве мужчину-ученого. Среди выбравших данный ответ доля мужчин выше, чем женщин: 16,9% и 7,3% соответственно. Женщину-ученого хотели бы видеть в качестве наставника 5,9%, причем женщины чаще отмечали данный вариант, нежели мужчины: 8,7% против 1,5%.

С целью изучения мнения респондентов о качествах, которыми обладает их непосредствен-

ный научный наставник, в социологической анкете был предусмотрен соответствующий вопрос: «В какой мере Вашему наставнику/научному руководителю/консультанту присущи следующие качества?». Степень соответствия оценивалась по шкале от 1 до 5, где 1 – «совсем не соответствует», а 5 – «соответствует в максимальной степени». В табл. 3 представлена средняя оценка.

Анализ средних оценок меры соответствия качеств и черт, присущих наставнику, показал, что ни одна из предложенных характеристик не была оценена соискателями ученой степени высшим баллом. Тем не менее ни один из показателей не получил балл ниже 4 – все качества присущи наставникам в достаточно высокой степени. В лидерах оказались три из них: «профессионализм (компетентность в научной отрасли)» – 4,68, «коммуникабельность» – 4,49, «доступность (всегда можно обратиться за помощью и консультацией)» – 4,44. Степенью соответствия от 4,39 до 4,26 отличились следующие черты: «передает знания и понимание области (пред-

мета) научного исследования», «устанавливает конструктивную обратную связь с обучаемым», «заинтересован в защите диссертационной работы своего соискателя», «оказывает помощь в развитии научных компетенций и профессиональных навыков», «создает условия и благоприятный климат для развития обучаемого (соискателя), повышения его профессионального уровня», «обеспечивает необходимый уровень поддержки обучаемого (соискателя) в Вашей организации». Наименьшую оценку степени соответствия получило качество наставника, оцененное на 4,14 балла, – «анализирует интересы, потребности и культуру Вашей организации с целью повышения квалификационного уровня соискателя».

Большинство респондентов – 79,9% – отметили, что у них не бывает трудностей при взаимодействии с их наставником/научным руководителем/консультантом; бывают они у каждого пятого – 20,1%. Научный статус соискателя ученой степени влияет на наличие сложностей при взаимодействии с наставни-

Качества и черты научного наставника	Средняя оценка
Профессионализм (компетентность в научной отрасли)	4,68
Коммуникабельность	4,49
Доступность (всегда можно обратиться за помощью и консультацией)	4,44
Передает знания и понимание области (предмета) научного исследования	4,39
Устанавливает конструктивную обратную связь с обучаемым	4,38
Заинтересован в защите диссертационной работы своего соискателя	4,36
Оказывает помощь в развитии научных компетенций и профессиональных навыков	4,32
Создает условия и благоприятный климат для развития обучаемого (соискателя), повышения его профессионального уровня	4,29
Обеспечивает необходимый уровень поддержки обучаемого (соискателя) в организации	4,26
Анализирует интересы, потребности и культуру организации с целью повышения квалификационного уровня соискателя	4,14

Таблица 3. Оценка степени соответствия качеств, присущих наставнику

ком. Гипотеза подтвердилась при помощи критерия согласия Пирсона (χ^2 Пирсона), где $\chi^2 = 21,220$, $sig = 0,000$, $p < 0,05$. Среди тех, кто окончил аспирантуру и докторантуру, но пока не защитил работу, удельный вес указавших на наличие данных трудностей выше, чем среди аспирантов и докторантов: 27,3% и 25,0% против 15,5% и 13,4% соответственно.

Более половины участников опроса ответили на вопрос «На Ваш взгляд, влияет ли институт научного наставничества на показатели воспроизводства кадрового потенциала науки Республики Беларусь?» положительно (54,4%, из которых 51,6% – представители академической и 56,7% – вузовской науки). Значительная доля опрошенных считает, что институт научного наставничества не оказывает влияния на указанные показатели – 41,7%, еще у 4,0% поставленный вопрос вызвал трудности.

С целью получения информации качественного характера анализ ответов на открытый вопрос «Каким образом влияет институт наставничества на показатели воспроизводства кадрового потенциала науки Республики Беларусь?» позволил выделить основные мнения в зависимости от сектора науки. Так, представители академической науки отмечали такие варианты, как «без наставника очень сложно написать диссертацию и выйти на защиту»; «благодаря институту наставничества обеспечивается преемственность поколений, передача знаний, опыта, дальнейшее обновление кадров», «исторически научное наставничество является основным способом обучения специалистов»; «наставник ведет работу по подготовке и расширению кадрового потенциала науки»;

Утверждение	Согласны	Не согласны	Затрудняюсь ответить
Наличие наставника способствует успешной защите диссертационной работы соискателем	95,6	3,1	1,3
Наставником может стать любой ученый, желающий и умеющий обучать и консультировать соискателя	65,5	31,5	3,0
Институт научного наставничества – лучший способ преемственности поколений в науке	77,7	8,8	13,5
Чтобы стать выдающимся ученым в (любой) науке, требуется особый талант, которому нельзя научиться	41,1	53,8	5,2
Если приложить достаточно усилий, любой может достичь выдающихся успехов в (любой) науке	65,9	29,5	4,6
Женщины-наставницы больше ориентированы на психологическую поддержку своего обучаемого, чем мужчины-наставники	27,3	43,5	29,2
Мужчины-наставники больше ориентированы на карьерный рост своего обучаемого, чем женщины-наставницы	21,4	48,9	29,7
Женское наставничество способствует преодолению гендерных стереотипов в науке	41,2	26,3	32,6

Таблица 4. Степень согласия с утверждениями и стереотипами, описывающими институт научного наставничества и деятельность ученых, %

«научное наставничество – это помощь и поддержка, которая многим может быть необходима для работы в науке»; «передача научных компетенций молодому поколению; передача стиля работы, традиций, ориентиров и приоритетов научной деятельности»; «поддержка молодых ученых, привлечение и заинтересованность в науке молодого поколения; выстраивается взаимодействие между людьми в научном коллективе»; «слаборазвитый институт научного наставничества не приводит к передаче знаний между поколениями ученых, а также приводит к низкой мотивации молодых ученых продолжать работать в науке» и др.

В свою очередь, представителями вузовского сектора науки были даны такие ответы, как

«"подражание" в случае удачного выбора руководителя, а также качественного взаимодействия»; «аккумулирует потенциальных ученых и помогает в результатах научных исследований»; «без преемственности поколений в науке и поддержки более опытных товарищей снижается вероятность успешной защиты»; «более опытные наставники могут наставить аспиранта на правильный путь в исследовании, что способствует увеличению количества работников, имеющих ученую степень»; «влияет, поскольку является базисом воспроизводства кадрового потенциала науки в Республике Беларусь – как и в любой другой стране»; «вливают научная школа и сами наставники, их отношение к будущему ученому»; «наставник – личный пример для аспиранта»;

«повышается уровень мотивации к поступлению в магистратуру (аспирантуру)»; «повышение качества научных работ, укрепление связей внутри научного сообщества, привлечение молодежи в науку, формирование профессиональной идентичности, передача опыта и знаний»; «повышение престижа научных работников»; «профессиональные навыки быстрее осваиваются и совершенствуются» и др.

На профессиональную деятельность, мотивацию, взаимодействие в научном сообществе и восприятие роли наставничества может оказывать влияние мнение субъектов такого шефства относительно утверждений и стереотипов, описывающих его как институт и деятельность ученых. Степень согласия соискателей ученых степеней с утверждениями и гендерными стереотипами на данную тематику представлена в *табл. 4*.

Исходя из сведений *табл. 4*, большинство респондентов согласны с утверждениями: «наличие наставника способствует успешной защите диссертационной работы соискателем» (95,6%) и «институт научного наставничества – лучший способ преемственности поколений в науке» (77,7%). Каждый третий не согласен с тем, что «наставником может стать любой ученый, желающий и умеющий обучать и консультировать соискателя», и с тем, что «если приложить достаточно усилий, любой может достичь выдающихся успехов в (любой) науке». Также следует отметить, что треть опрошенных затруднилась с оценкой степени согласия относительно стиля научного наставничества мужчин и женщин – ученых, а также способности женского наставничества преодолевать гендерные

стереотипы в науке. При этом среди тех, кто согласен с тем, что «женщины-наставницы больше ориентированы на психологическую поддержку своего обучаемого, чем мужчины-наставники» и «женское наставничество способствует преодолению гендерных стереотипов в науке», доля женщин выше доли мужчин: 45,5% против 31,3% и 34,5% против 21,0% соответственно. (Здесь и далее оценка различий между двумя независимыми выборками проводилась при помощи статистического критерия F-тест (угловое преобразование Фишера), где $\varphi^*_{эмп}$ – эмпирическое значение, p – уровень значимости; $\varphi^*_{эмп} = 3,698$, $\varphi^*_{эмп} = 3,550$, при $p < 0,001$). Однако со стереотипом «мужчины-наставники больше ориентированы на карьерный рост своего обучаемого, чем женщины-наставницы» доля несогласных выше среди женщин, чем мужчин: соответственно 52,2% и 43,8% ($\varphi^*_{эмп} = 2,678$, при $p < 0,01$).

Таким образом, анализ эмпирических данных позволяет заключить, что роль института наставничества в профессиональной и корпоративной адаптации молодых ученых и соискателей ученых степеней, как и в повышении их квалификационного уровня, является значительной. В то же время потенциал такого шефства в научных организациях для воспроизводства кадров и преемственности поколений в белорусской науке требует дальнейшего его развития и укрепления. Выявленные проблемные аспекты взаимодействия субъектов научного наставничества, оценка реализации его задач и эффективности форм позволяют системно и адресно разработать механизмы совершенствования функцио-

нирования данного института для подготовки научных кадров высшей квалификации, роста количества успешных защит. Ведь для привлечения заинтересованных молодых ученых важно вовремя увидеть и поддержать их стремление к научному поиску, занятию исследовательской деятельностью. Для ученого, вне зависимости от его возраста, необходимы освоение корпоративной культуры научной организации, профессиональной научной этики, создание условий и благоприятного климата для повышения его исследовательского уровня. И значительная роль в данных процессах принадлежит научному сообществу старших коллег и наставникам. Поддержка творческих способностей и новых идей молодых ученых посредством института наставничества – наиболее оптимальный способ развития и укрепления кадрового научного потенциала страны.

Статья подготовлена в рамках реализации НИР «Роль наставничества в системе подготовки научных кадров высшей квалификации в условиях цифровизации белорусского общества» при поддержке гранта БРФФИ «Наука-М» (договор №Г23М-022 от 02.05.2023 г.).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Программа совершенствования научной сферы Республики Беларусь: постановление НАН Беларуси, ГКНТ Респ. Беларусь, 24.12.2013 г., №5/25 // <http://nasb.gov.by/reference/razvitie/programma.pdf>.
2. Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 29.01.2021 г., №57 // http://pravo.by/upload/docs/op/C22100057_1612386000.pdf.

ЛЕТОПИСНЫЕ КРИВИЧИ-РУССКИЕ: от прозвища к социальному статусу



Николай Смахович,
завцентром истории
Беларуси конца
XVIII–XXI вв. Института
истории НАН Беларуси,
доктор исторических
наук, доцент

К числу актуальных задач белорусской историографии относится вопрос происхождения белорусского народа, его государственности. Издавна присутствующее смысловое разногласие в толковании сути этих концептов создает трудности в подготовке нового поколения научной литературы по истории Беларуси. Полагаю, что решение проблемы возможно на пути нового прочтения известий летописных источников, осмысления их содержания с точки зрения защиты национальных интересов и идентичности нашего народа, чему и посвящена данная статья.



Кривичи в Смоленске. Миниатюра из Радзивилловской летописи, конец XV в.

К вопросу о происхождении прозвища

В белорусской историографии вопрос о происхождении летописного прозвища «кривичи» до сих пор является достаточно дискуссионным. Дело в том, что длительное время многие исследователи, руководствуясь метафизической методологией, в решении этого вопроса пытались «привязать» прозвище к чему-либо созвучному или очевидному. Такой подход типичен для Н. Карамзина, С. Соловьева, Т. Нарбута, А. Киркора, Б. Рыбакова, П. Третьякова, Г. Штыхова и других. В частности, российский советский историк В. Мавродин писал: «Откуда пошло имя кривичей, великого и многочисленного восточно-славянского племени, мы не знаем. Объяснение названия «кривичи» от «коровичи» тем, что якобы они ведут ко времени тотемического мышления, мне кажется мало убедительным. Так же мало обоснованной является попытка связать имя «кривичей», «кревов», с «крев», «кровь» в значении «кровники» и «кровные родственники». Могущество и многочисленность этого русского племени,

распространившего свои владения от реки Великой до Западной Двины, от Изборска и Пскова, от дремучих литовских пущ до верховьев Волги, Угры и Москвы-реки, до Ростова и Ярославля, земли летописной мери, земли Суздальской, от Наровы и Луги на севере до средней Березины и верховьев Днепра на юге, отразились и в расказах нашей летописи, и в легендах о «Великой Криви», и, наконец, в той исторической роли кривичей, которую они сыграли в продвижении славян на запад, север и восток, – в создании Киевского государства и русских княжеств удельной поры» [1].

Однако в российской советской историографии единого мнения по вопросу о том, кто такие кривичи, не было. При этом значительная часть историков воспринимала балтскую концепцию происхождения белорусского этноса, что не способствовало поиску исторической истины. Рассуждая о заселении территории Беларуси, известный советский археолог Б. Рыбаков писал: «В древности эта область была занята пралитовскими племенами. Продвижение славян сюда было постепенным и малозаметным. Со временем местное балтское население смешалось со славянами и было в известной мере ассимилировано ими, но в самом названии этого огромного славянского союза племен, раскинувшегося в широтном направлении почти на тысячу километров, сохранилось имя литовского верховного бога Криве-Кривейте. Особым небольшим племенным союзом были Полочане, всегда выделяемые летописцем как самостоятельная единица. Они названы по небольшой речке Полоте, правому притоку Западной Двины» [2].

Белорусские археологи, как правило, толковали происхождение и суть термина «кривичи»,

основываясь на подходах российских исследователей, их суждения созвучны трактовкам Б. Рыбакова. «Па-рознаму выводзяць гісторыкі назву “крывічы”: ад прозвішча старэйшага роду Крыў (Крыва), што найбольш верагодна, ад слоў “крэўныя” (блізкія па крыві, у сэнсе параднёныя), ад імя язычніцкага першасвяшчэнніка Крыва – Крывейтэ, ад “крывізны” гарыстай мясцовасці і інш.» [3], – писал патриарх белорусский археологии Г. Штыхов.

«Крывічы як этнічная супольнасць пачалі фарміравацца яшчэ ў сярэдзіне I тысячагоддзя і напачатку былі амаль выключна балтамі. Мабыць, і назва іх была тады іншай. Толькі часам яны ўсё больш набываюць славянскія рысы. Мабыць, таму часам і летапісцы сумняваліся – ці адносіць крывічоў да славянскай мовы» [4], – полагал белорусский археолог М. Чернявский.

Вместе с тем с трактовкой Б. Рыбакова согласились не все советские историки. В частности, В. Мавродин довольно аргументированно доказывал, что благодаря длительному соседству литовцы и стали именовать всех русских «кривами». «Сами литовцы больше всего сталкивались с кривичами, что нашло свое отражение в наименовании литовцами всех русских именем своих исконных соседей “кревами” (“kreews”). “Крев”, “kreews” – русский, “kreewu seme” – Русская земля, Россия, “Kreewu tizziba” – русская вера – все это говорит о длительных связях литовцев и кривичей, об их давнем соседстве» [1]. Это суждение поддержал В. Седов, который писал, что «ближайшие соседи псковичей – латыши до сих пор именуют русских этнонимом кривичей (krievs)» [5].

В версии В. Мавродина имя верховного литовского бога Криве-Кривейте не имело непо-

средственного отношения к прозвищу «кривичи». Однако, думается, летописец знал о связях соседних литовских язычников с полочанами, что сказалось на его оценке их социальной и обрядовой жизни. И нет сомнения, что речь идет именно о полочанах. В целом на страницах белорусской историографии, в школьной и университетской литературе «прописалось» положение не отражавшей реальности исторического процесса балтской концепции (см.: «Наука и инновации». 2025. №3. С. 63–70), согласно которой славяне, поселившиеся в Подвинье, учились жить и трудиться в соответствии с обычаями и традициями местных балтов, перенимали их религиозные верования и как бы от них получили этническое прозвище.

Кривичи-русские – термин для обозначения социально-политического статуса его носителей

Думается, что такие представления о славянской колонизации территории Восточной Европы противоречат сути исторического процесса. Ведь на территории Европы не только славяне были завоевателями и колонизаторами. Когда древние греки, римляне, другие этнические объединения вторгались в земли иных народов, в соответствии с вековыми обычаями и традициями мужское население, оказывавшее сопротивление, предавалось мечу, а женщины и дети «брались на щит», то есть становились собственностью захватчиков и обращались в рабство. Вот как воевавшие с Римом кампанцы поступили даже с теми, кто им доверился. «Будучи допущенными в город как друзья, они завладели им, часть жите-

лей изгнали, других перебили, а женщин и детей несчастных мессенян, какие кому попали в руки при самом совершении злодеяния, кампанцы присвоили себе, засим остальное имущество и землю поделили между собою и обратили в свою собственность. Так как прекрасная страна и город были взяты быстро и легко, то кампанцы скоро нашли себе подражателей» [6].

Как отмечается в российской, белорусской историографии, историографии других стран, славянские этнические объединения, известные под названием «венеды», на протяжении многих веков жили на территории Центральной и Южной Европы. «Принадлежность венедов к славянам не вызывает сомнений. <...> Никаких следов языка венедов в письменных источниках мы не обнаруживаем. Никаких слов, никаких имен собственных писатели древности нам не сохранили» [1].

Действительно, римский историк греческого происхождения Полибий сообщает, что «странами, доходящими уже до Адриатики, завладело другое очень древнее племя, носящее имя венетов; в отношении нравов и одежды они мало чем отличаются от кельтов, но языком говорят особым. Писатели трагедий упоминают часто об этом народе и рассказывают о нем много чудес» [6]. Полибий пишет, что в период трех Пунических войн между Римом и Карфагеном (264–148 до н.э.) одним из самых драматичных для Вечного города был поход талантливого карфагенского военачальника Ганнибала. Вторая война, или война с Ганнибалом, была в 218–201 гг. до н.э. «Чтобы определить ясно и точно те силы, на какие впоследствии дерзнул напасть Ганнибал, и то могущество, которое он с изуми-

тельной отвагой задумал сокрушить, успев в своих замыслах настолько, что нанес римлянам жесточайшие поражения, необходимо показать военные средства римлян и исчислить войска, имевшиеся у них в то время. С консулами вышли четыре римских легиона, каждый в пять тысяч человек пехоты и триста человек конницы. Оба консула имели при себе союзников, общее число их доходило до тридцати тысяч пехоты и двух тысяч конницы. <...> От умбров и сарсинов, занимающих Апеннины, прибыло всего до двадцати тысяч, с ними соединились также в числе двадцати тысяч венеты и гономаны. <...> Таковы были войска римлян, поставленные для охраны страны» [6].

Из процитированного следует, что на службе у римлян были славяне-венеды, они знали их обычаи, тонкости военного дела, чтит воинскую доблесть. «Золотым венком консул награждает солдат, которые при взятии города первые взойшли на стену. Он отличает наградами и тех из римлян и союзников, которые в битве прикрыли кого-либо щитом и тем спасли его. Спасенные также награждают своих спасителей венком или по собственному побуждению, или если этого не сделают, по судебному приговору трибунов. Да и на всю жизнь спасенный чтит своего спасителя как отца и обязан угождать ему во всем как своему родителю. Такого рода поощрения возбуждают к соревнованию в военной доблести не только свидетелей и очевидцев, но и остающихся дома граждан. Ибо солдаты, удостоенные подобных наград, помимо того, что слава идет о них в лагерь и теперь же достигает родины, участвуют в торжественных процессиях со знаками отличия: носить

подобные украшения может лишь тот, кого консул наградил ими за доблесть; в домах своих они кладут снятые с неприятеля доспехи на самых видных местах, как памятники и свидетельства своей доблести» [7].

Будучи союзниками, у римлян славяне-венеды учились ремесленному мастерству, особенно-стям городской жизни и многому другому. Понятно, что в процессе колонизации территории Восточной Европы по своему социальному, цивилизационному устройству славяне далеко опережали местных балтов, которые находились на стадии доклассового общества, поэтому перенимать у последних было практически нечего.

Вместе с тем мы вынуждены принять во внимание следующее весьма важное обстоятельство. Дело в том, что период славянского расселения и колонизации новых территорий в Восточной Европе охватил VI–VIII вв., а летописи писались в конце XI – начале XII в., то есть почти через 300 лет. Понятно, что ко времени их написания так называемые «племена», которые в соответствии с библейской традицией летописец именовал «родами», давно канули в Лету, «перестали существовать» [1]. Как совершенно справедливо отметил В. Мавродин, «в припоминаниях летописца могли быть и домыслы, и неточности, и явные искажения, и досадные пропуски» [1].

И какой факт обращает на себя внимание? Это отличительная особенность, суть которой заключается в том, что в ряде случаев новые имена-прозвища ассоциировались не с культурой, родовыми традициями, а с примитивным и очевидным, например лесным бором, широким полем, водно-болотной средой, что с точки зрения метафизики

вполне естественно, особенно для тех случаев, когда иного объяснения на ум не приходило. Как подметил М. Покровский, гористую, с точки зрения аборигенов, аналогичную дреговичской, кривичской, радимичской болотно-лесистую, бор-лесную местность можно отыскать среди гор, лесов и болот Финляндии, такого природного ландшафта в тех краях не меньше, чем в Волынской губернии [8].

По следам научных поисков

Белорусские исследователи также выдвигали концептуальные положения, которые касались происхождения названия «кривичи». Одним из них был известный этнограф М. Пилипенко, работы которого оказали определенное влияние на историографические исследования. «Вероятнее всего, название “кривичи” действительно отражает своеобразие той значительной части их территории на Минщине и Смоленщине, где много холмов, а местность как бы кривая: возвышенные места чередуются с более низкими. Такой характер местности особенно типичен для юга и востока их этнической территории. В отличие от первоначальной болотистой местности дреговичей ее могли назвать кривой. Поэтому название “кривичи” происходит не от литовского *kirba* (болото), а от слов, обозначающих холмистую местность. Слова, которыми фиксируется холмистость, кривизна, в балтском и славянском языках близки по звучанию и составу основы. Много слов со значением кривизны есть в литовском языке (*kreivas* – кривой, *kreivinti* – кривить, искривлять, *kreivumas* – кривизна, *kreivomis* – косо, *kreivuzas* – кривая вещь). К литовским словам близки по

значению и звучанию, корневой основе белорусские слова “крывы” – вогнутый, неровный, не прямой, “крывіць” – делать кривым, выгнутым, неровным, непрямым, “крывець” – становиться кривым, выгнутым, неровным, “крывуля” – кривая вещь, кривое дерево, палка с загнутым верхним концом. Подобные слова есть в сербохорватском языке (“крив” – кривой, неровный, “кривити” – сгибать, кривить, “кривина” – кривизна). Поскольку первоначально на территории славянской этнической общности кривичей жили не славяне, а балты, можно предположить, что термином с первоначальной основой *kriv* (*kreiv*) здесь называлось балтское население. <...> После смешения этого населения со славянами и формирования славянской этнической общности оно несколько изменилось, сохранив прежнюю основу, к которой было добавлено славянское – “ичи”. Так появилось наименование новой этнической общности “кривичи”. <...> Таким образом, данные археологии, языкознания, антропологии свидетельствуют о том, что раннесредневековые этнические общности – дреговичи, радимичи и кривичи сформировались в результате синтеза славянских и балтских

групп населения» [9], – подытожил М. Пилипенко.

Это его положение коррелирует с концептуальными версиями литовских и латвийских историков, согласно которым культурный код восточнославянские родовые общности, поселившиеся на территории Беларуси, также заимствовали у местных балтов.

Аналитическое осмысление изложенных историографических трактовок невольно вызывает вопрос: по каким причинам длительное время в советской и белорусской историографии историческое прошлое кривичей связывалось с балтами? Думается, что во многом ответ на этот вопрос содержался в летописных известиях. Весьма вероятно, что причина «причисления» кривичей к балтам таилась в том факте, что в «Повести временных лет» (ПВЛ) кривичи не отнесены к этническим группам, говорившим на славянском языке, и не один М. Чернявский обращал внимание на этот факт. На «незыблемость критерия», по которому летописец оценивал этническую принадлежность, – «язык племени, народа» [10] – указывал первооткрыватель исторического Берестя, археолог П. Лысенко. В данной новелле летопись сообщила, что к руси-сла-



Битва на Немиге. Миниатюра из Радзивилловской летописи, конец XV в.

вянам причислены поляне, древляне, новгородцы, полочане, дреговичи, северяне, бужане. Читателю это известно (см.: «Наука и инновации». 2025. №1. С. 71). Известно и то, что причиной отсутствия кривичей послужило упоминание полочан.

Вместе с тем, согласно трактовкам Б. Рыбакова, полочане – это особый небольшой племенной союз, люди, «всегда выделявшиеся летописцем как самостоятельная единица». В теоретических конструкциях балтской концепции, суждениях Б. Рыбакова и М. Пилипенко полочане и кривичи – не едино сущностные, а близкие, но разные этнические группы. Между тем, если следовать букве и духу летописи, полочане – родоначальники кривичей. Поэтому ссылка летописца на полочан автоматически означала, что кривичи – это родовая славянская общность.

Исходя из анализа известий исторического источника, у нас нет согласия с установками балтской концепции, трактовками Б. Рыбакова, В. Седова, М. Пилипенко по той причине, что они противоречат реалиям исторического процесса. Каким же реалиям? А вот каким: если славянская колонизация охватила примерно VI–VIII вв., а аборигенное население в эти 300 лет именовало себя кривами (*kreiv*), то каким образом по истечении столь большого времени названия *kreews*, *krievs* стали использоваться балтами для именования пришельцев русскими? Согласно положениям белорусского археолога С. Тарасова, самый древний культурный слой, открытый археологами в Полоцке, датируется IX–X вв. [11]. Это значит, что пришельцы стали сами себя величать именем «русские» гораздо позднее, не ранее второй половины IX в.

Верны ли доводы и суждения?

Полагаем, для того чтобы отыскать зерно истины, необходимо, руководствуясь диалектико-материалистической методологией, осмыслить суть терминологии исходя из того социально-политического положения, в котором долгое время пребывали местные балты. Ведь ПВЛ прямо говорит: «А се суть инии языци, иже дань даютъ Руси: чудь, меря, весь, мурома, черемись, морьдва, пермь, печера, литва, землигола, корсь, нерома, либь: си суть свой языкъ имуще, от колена Афетова, иже живутъ въ странахъ полуночныхъ» [12].

Это значит, что балты находились в социально-политической зависимости у славянских княжений, платили им дань, в том числе полочанам-кривичам, а после 862 г. Полоцкому княжеству. Поэтому термины «*kreews*», «*kreewu seme*», «*krievs*» изначально вполне могли содержать социально-политический смысл, служить для именования «захватчиков», «господ», «правителей», «повелителей», «хозяев», обозначать «землю повелителей-господ» и т.п. Эти захватчики и правители жили неподалеку от управляемых и подчиненных, но по своим обычаям и законам. Когда же произошло становление Новгородской Руси, Полоцкой Руси, а литовцы-латыши по-прежнему находились в зависимости, термины «*kreews*», «*kreewu seme*», «*krievs*» в их языке обрели этническое смысловое значение, проще говоря, стали этнонимами, но на уровне архетипа их социально-политическая суть для литовцев и латышей на долгие столетия осталась прежней (отметим: в определенном смысле – вплоть до начала XXI в.).

Возьмем еще один пример. «Древнеримское *familia*, которое переводят обыкновенно через “семейство”, в сущности означало “рабов одного господина”; древнерусская дворян называлась чадью, чадами своего барина; и теперь еще в слове домочадцы объединяются не только родственники хозяина дома, но и его прислуга. Крепостные крестьяне называли своего помещика батюшкой, а сын в древнерусской семье величал своего отца государем-батюшкой, как величал своего хозяина “государем” и древнерусский холоп. <...> Древнерусский тип государственной власти развивался непосредственно из власти отцовской. <...> В этом случае власть господина-отца победившего племени распространялась и на членов племени побежденного» [8], – резюмировал М. Покровский. В период расселения и колонизации новых земель власть в летописных славянских родах уже давно была отцовской.

Анализ цитируемого показывает, что уже в отмеченный исторический период социальный статус человека мог приобретать властно-политическое содержание. И особенно это касалось социального бытия побежденных славянами родов, тех, кто платил и с кого они взымали дань. Славянские *principes* (старейшины рода), в современном понимании лидеры и руководители, наделялись титулом господ, они были управителями своих данников-рабов, прежде всего из числа захваченного балтского населения. В дальнейшем вполне закономерно, что их властно-политический статус стал для местного зависимого населения именем этническим, но все равно обозначал господ, властителей и управителей. И никакого иного смыслового содержания термин

«кривичи» не имел и поднесь не имеет.

Историческая закономерность такого рода была присуща многим этническим общностям. Исследователи прямо указывали, что институт патриархального рабства был характерен не только для восточных славян. Он не зависел от этнической принадлежности и был типичен практически для всех родовых объединений. «Захваченные в плен молодые женщины становятся у Гомера жертвами плотской страсти победителей: военачальники по очереди в соответствии со своим рангом выбирают себе самых красивых из них; все действие «Илиады», как известно, разворачивается вокруг спора между Ахиллесом и Агамемноном из-за такой рабыни. При каждом сколь-нибудь значительном гомеровском герое упоминается пленная девушка, с которой он делил палатку и ложе. Этих девушек берут с собой также на родину и в супружеский дом, как, например, у Эсхила Агамемнон поступает с Кассандрой» [13].

И все же напрашивается вопрос: насколько научно обоснованным является положение о социально-политическом содержании термина «кривичи» и можно ли в доказательство его верности и истинности привести аналогичные примеры из истории других этнических объединений? Для того чтобы у читателя была возможность самостоятельного суждения о сути дела, сошлюсь на пример, почерпнутый из достаточно авторитетного источника, коим является Библия, согласно которой такие примеры в истории были. Так, народ хабиру, изначально бывший кочевником и проживавший на территории Аравии, затем Месопотамии, а потом расселившийся «на протяжении всего пути в Египет», занимался различными видами дея-

тельности, в том числе ремеслом, торговлей, ростовщичеством, земельным устройством, управлением хозяйством. Поселяясь в выбранных им странах, этот народ стремился проникнуть в управленческие структуры, но жил отчужденно и сохранял свою групповую самобытность. Местное население опасалось пришельцев, которые были прозваны чужестранцами, пришлыми кочевниками, жившими подкупом, обманом аборигенов. Таким образом, слово (название) хабиру «относилось не к определенной этнической или лингвистической группе, а скорее служило термином для обозначения социального или политического статуса его носителей. Какова же связь между евреями и этими хабиру? С языковой точки зрения, слова хабиру и иври происходят от общего корня. <...> Сами израильтяне начали использовать прозвище хабиру, произнося его как иври» [14].

Это было сделано для того, чтобы этнические сообщества, на территории которых хабиру когда-либо были и оставили о себе недобрую память, о них забыли. Весьма вероятно, что данный термин не только созвучен восточнославянскому «хабар», но и ведет свое историческое бытие от этого понятия (внести ясность может отдельное исследование). Не исключено, что израильтяне, внимая его сути, определили свое этническое лицо термином «иври». С другой стороны, как известно, в Библии первым «иври» назван Аврам, по воле Господа получивший имя Авраам.

Научная актуальность с повестки дня не снята

Отметим, что в историографии дискуссионное обсуждение вопроса о летописных прозвищах продолжается. Как пра-

вило, аргументация историков пестрит ссылками на летописные источники, на известия киевских летописцев, согласно которым в первой половине XII в. «полоцких князей считали в Киеве “кривическими” и “кривичами” называли тех, против кого посылали войско на южный полоцкий город Изяславль» [15]. Думается, что данное суждение должно базироваться на более убедительных аргументах. Каких же? В Киеве знали, что полоцкие князья – призванные полочанами варяжские конунги. И это многое объясняет. Поставим вопрос: по каким причинам в первой половине XI в. киевский летописец, рассказывая о деяниях Всеслава Брючиславича, разгроме и уничтожении древнего Менеска, третьемартовской 1067 г. битве на Немиге, сентябрьском 1068 г. восстании киевлян против Изяслава и вокняжении Всеслава на киевском престоле, ни разу не назвал ни полоцкого князя, ни его дружину вкупе со сподвижниками кривичами, что означало непричисленными к Руси. И почему летописец, повествуя о том, что киевский Изяслав в отместку Всеславу сперва сына Мстислава назначил полоцким князем, а после его месячного княжения и смерти на этот стол послал брата Мстислава Святополка, но опять же не назвал полоцкое княжение кривичской землей. О сути дела – а это были именно временные назначения – можно судить по следующему известию летописи. Всего около года прожил Святополк в чужой для него Полоцкой земле. В 1071 г. «выгна Всеславъ Святополка ис Полотъска» [12]. Ни войны, ни битвы не было, зная подоплеку дела, не присылал Изяслав своей дружины на помощь сыну, а Всеслав не брал Святополка в плен. В 1071 г., найдя

Святополк в княжеском тереме, с напутствием «Скатертью дорога!» он выгнал чужака из города. И на этот раз летописец не назвал Полоцкое княжение земель кривичей. Поэтому нельзя согласиться с утверждением, что в Киеве полоцких князей считали «кривичскими». Там хорошо знали, что Полоцкое княжение – земля изначальной, исконной Руси.

Участие в дискуссии принимают известные и авторитетные в научном сообществе белорусские историки, которые также доказывают, что «найменні летапісных плямёнаў жывуць да сярэдзіны XII ст., прычым не як рэтраспекцыя. Калі ў 1128 г. адбыўся паход на Полаччыну, то летапісец ведаў, што кааліцыя ідзе на “Кривиче”, як і тое, што Глеб Менскі ў 1113 г. “воевал дреговичи”. А Уладзімір Давыдавіч, які пісаў у 1147 г. да Ізяслава Мсціславіча ў Кіеў, ясна ўсведамляў, што яго воласць – гэта “Вятиче”. Калі гаварыць аб свядомасці асноўнай масы вясковага насельніцтва, то, здаецца, не будзе памылковым сцвярджанне аб захаванні імя племянной (крывіцкай, дрыгавіцкай і радзіміцкай) самаідэнтыфікацыі да сярэдзіны XII ст., аб чым пераканаўча сведчаць пісьмовыя крыніцы і адметнасці пахавальнага абраду, уласцівыя летапісным плямёнам» [16], – говорит И. Марзалюк.

Для того чтобы у читателя была возможность сопоставления дискуссионных суждений, приведем доводы других исследователей. «Ярким примером неадекватного толкования летописных сообщений является освещение популярного вопроса о времени исчезновения “племенных” названий со страниц летописей. В исторических (а иногда, к сожалению, и в лингвисти-

ческих) исследованиях дружно отмечается, что в погодных записях уличи в последний раз упомянуты под 885 г., дулебы – в записи под 907 г., поляне и тиверцы – под 944 г., древляне – под 990 г., словене (новгородские) – под 1036 г., кривичи – под 1127 г., дреговичи – под 1149 г., радимичи – под 1169 г., северяне – под 1183 г., вятичи – под 1197 г., из чего делается вывод о функционировании некоторых “племенных” названий еще во времена поздних летописцев – в период феодальной раздробленности. Между тем приведенный перечень искажает истинное положение дел и основан на недопустимом объединении различных (хотя и однокорневых) ономастических образований – этнонимов и топонимов. <...> Иными словами, собственно этнические названия – наименования людей (этнических или диалектно-этнографических групп) “затухают” в записях не позднее конца X – начала XI в.; в последующих летописных сообщениях (после составления свода 1037–1039 гг.) они иногда “обнаруживаются” в исторической территориальной (географической) номенклатуре, возможно, известной еще Нестору. <...> В частности, необходимо допускать, что уже записи XI в. в каких-то случаях могли отражать лишь память о восточнославянских племенных названиях, а не указывать на сохранение в это время реальных древнерусских диалектно-этнографических групп населения, связанных с одноименными славяноязычными племенами восточной Европы» [17].

Таким образом, изучение и научное осмысление известных исторических источников предоставляет широкую возможность для обоснования новых историографических концепций, которые

касаются истории происхождения белорусского народа, становления его государственно-сти. Термин «кривичи-русские» служил для именования славянского рода, захватившего территорию, заселенную балтами. Балты долгие столетия находились в полной даннической зависимости, с IX в. они стали именовать полоцких князей, во власти которых пребывали, русскими (какими те и были), что означало господ, правителей, хозяев, землю-государство, повелителей-господ. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мавродин В.В. Образование древнерусского государства / В.В. Мавродин. – Л., 1945.
2. Рыбаков Б.А. Киевская Русь и русские княжества XII–XIII вв. Происхождение Руси и становление государственности / Б.А. Рыбаков. – М., 2014.
3. Гісторыя Беларусі: у 6 т. Т. 1. Старажытная Беларусь: Ад першапачатковага засялення да сярэдзіны XIII ст. / Рэдкал.: І. Касцюк (гал рэд) [і інш.]. – Мінск, 2007.
4. Чарняўскі М.М. Ілюстраваная гісторыя старажытнай Беларусі / М.М. Чарняўскі. – Мінск, 1997.
5. Седов В.В. Славяне в раннем средневековье / В.В. Седов. – М., 1995.
6. Полибий. Всеобщая история. В 3 т. 40 кн. // пер. с греч. Ф.Г. Мищенко / Полибий. – СПб., 2005. – Т. I.
7. Полибий. Всеобщая история. В 3 т. 40 кн. // пер. с греч. Ф.Г. Мищенко / Полибий. – СПб., 2005. – Т. II.
8. Покровский М.Н. Избранные произведения в четырех книгах // Кн. 1. Русская история с древнейших времен. Т. I–II. / М.Н. Покровский. – М., 1966.
9. Пилипенко М.Ф. Возникновение Белоруссии: Новая концепция / М.Ф. Пилипенко. – Минск, 1991.
10. Лысенко П.Ф. Туровская земля IX–XIII вв. / П.Ф. Лысенко. – Минск, 1999.
11. Тарасаў С.В. Полацк X–XVII стст.: Гісторыя і тапаграфія / С.В. Тарасаў. – Мінск, 1998.
12. Повесть временных лет // Повести Древней Руси. XI–XII века. – Л., 1983. С. 24–123.
13. Энгельс Ф. Происхождение семьи, частной собственности и государства / Ф. Энгельс. – М., 1985.
14. Тора. Современный комментарий. – Иерусалим: Всемирный союз прогрессивного иудаизма. – Мінск, 2009.
15. Насонов А.Н. «Русская земля» и образование территории древнерусского государства / А.Н. Насонов. – СПб., 2006.
16. Марзалюк І.А. Людзі даўняй Беларусі: Этнаканфесійныя і сацыякультурныя стэрэатыпы (X–XVII стст.) / І.А. Марзалюк. – Мінск, 2002.
17. Хабургаев Г.А. Этнонимия «Повести временных лет» / Г.А. Хабургаев. – М., 1979.



Оксана Урбанович,
заведующий
лабораторией
молекулярной генетики
Института генетики и
цитологии НАН Беларуси,
доктор биологических
наук, профессор



**Анастасия Шишлова-
Соколовская,**
старший научный
сотрудник лаборатории
молекулярной генетики
Института генетики и
цитологии НАН Беларуси



Валерия Неборская,
младший научный
сотрудник лаборатории
молекулярной генетики
Института генетики и
цитологии НАН Беларуси

РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕНОМОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ CRISPR/Cas9 ДЛЯ СОЗДАНИЯ РАСТЕНИЙ С НОВЫМИ СВОЙСТВАМИ

Генетическое редактирование генома с помощью системы CRISPR/Cas9 (clustered regulatory inter spaced short palindromic repeats – короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами) – это новая технология, которая появилась в 2012 г. благодаря работам Э. Шарпантье и Д.А. Дудны, получившим в 2020 г. Нобелевскую премию по химии за свое открытие. Первые исследования выполнялись на бактериях, а уже в 2013 г. было показано, что система CRISPR/Cas9, которую прозвали генетическими ножницами, применима и к многоклеточным организмам – животным, растениям и человеку. С ее помощью можно целенаправленно изменять ДНК живых организмов для придания им новых свойств. Генетическое редактирование фактически является разновидностью искусственного мутагенеза. В отличие от радиационного или химического, которые зачастую приводят к возникновению случайных мутаций в обширных областях генома, при помощи CRISPR/Cas9 изменения вносятся только в область, определенную исследователем, не затрагивая остальную часть. От выбора данного участка зависит, какие качества может приобрести вновь созданный генотип. Это сделало генетические ножницы одним из наиболее эффективных инструментов редактирования геномов растений.

Система CRISPR/Cas9 состоит из 2 основных компонентов: гидовой (направляющей) РНК (гидРНК), которая связывается с геном-мишенью, и эндонуклеазы Cas9, разрезающей выбранный ген в строго установленном месте. При восстановлении поврежденного участка ДНК системами репарации клетки могут возникать разнообразные мутации, включая делеции, инсерции, со сдвигом рамки считывания, что вызывает нарушения в нуклеотидной последовательности гена-мишени и, как следствие, приводит к изменению его функции (рис. 1).

Растения, полученные таким образом, имеют важное отличие от генетически модифицированных организмов (ГМО), вызывающих на протяжении всей своей истории множество вопросов и споров относительно их безопасности для человека. В случае же применения CRISPR/Cas9 растения могут нести отдельные чужеродные гены на первом этапе создания, в зависимости от применяемых для их получения методов. Затем путем обычных скрещиваний, являющихся неотъемлемым элементом любых селекционных программ, все лишнее убирается из генома, и события генетического редактирования уже практически невозможно отличить от обычных мутаций, которые могут возникать и естественным путем. Следовательно, данный подход практически не оставляет следов.

Тем не менее применение технологии на основе CRISPR/Cas9 сталкивается с некоторыми проблемами законодательного уровня, свойственными ГМО. Работа над нормативными актами, регламентирующими выращивание растений, полученных с помощью новых методов селекции, в настоящее время идет в различных странах. США, Канада, многие государства Южной Америки и Азии не регулируют культуры, появившиеся благодаря технологии CRISPR/Cas9, поскольку конечный продукт модификации не содержит трансгенного материала. Министерство сельского хозяйства Китая в 2022 г. опубликовало предварительное положение, разрешающее выход на рынок генетически отредактированных культур. Согласно постановлению Парламента ЕС, принятому в 2024 г., растения, которые таким образом могли возникнуть в природе (без чужеродной ДНК), в будущем должны регулироваться менее строго. Есть основания полагать, что разработка законов об их распространении и выращивании будет направлена в сторону их эффективного и безопасного использования.

Применение CRISPR/Cas9 отдельно или в сочетании с другими передовыми технологиями для получения высокоурожайных, устойчивых сортов с новыми качествами в мире растет. К концу 2023 г.

этот метод был применен к 120 видам растений, созданы мутанты риса, пшеницы, кукурузы, ячменя, томата и другие с улучшенными признаками, такими как более высокая урожайность, повышенная питательная ценность и устойчивость к болезням, толерантность к абиотическим стрессам окружающей среды. Многие из генетически редактированных растений, несущих целевые мутации, могут рассматриваться как перспективные в будущих программах селекции, ускоряющие выведение сортов с ценными хозяйственными качествами. Например, в США с помощью CRISPR/Cas9 были получены сорта зерновых и бобовых культур. Не остался вне поля интереса исследователей и картофель. Десятки его генов подверглись генетическому редактированию с целью повышения устойчивости к абиотическим и биотическим факторам, улучшения качества клубней [1].

Для Республики Беларусь картофель – важная продовольственная культура, которой производится около 700–1000 кг на душу населения, что считается одним из самых высоких показателей в мире. Серьезной проблемой является недостаточная устойчивость ее к болезням, особенно фитофторозу, вызываемому оомицетом *Phytophthora infestans*, сильные вспышки которого в нашем климате наблюдаются каждые 2–3 года, что делает создание резистентных к нему сортов одной из основных целей селекционных программ, над достижением которой специалисты работают уже около 100 лет. Источников естественной устойчивости к данному заболеванию немного, но и они преодолеваются быстро эволюционирующими расами патогена. В связи с этим огромное значение придается поиску альтернативных методов приобретения резистентности. Технология на основе системы CRISPR/Cas9 открывает новые возможности в этом направлении.

В лаборатории молекулярной генетики Института генетики и цитологии НАН Беларуси в 2020 г. впервые в стране были получены генетически отредактированные растения модельного объекта табака. Воздействию подвергался ген NtPDS, нарушение функции которого приводило к альбинизму. Растения с мутантным геном легко было отличить визуально, что позволило разработать оптимальные и эффективные методические подходы для реализации нового метода [2]. Уже в 2023 г. при непосредственной поддержке руководства Академии наук были начаты исследования по созданию с помощью системы CRISPR/Cas9 картофеля, невосприимчивого к фитофторе. Совместно с НППЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству были

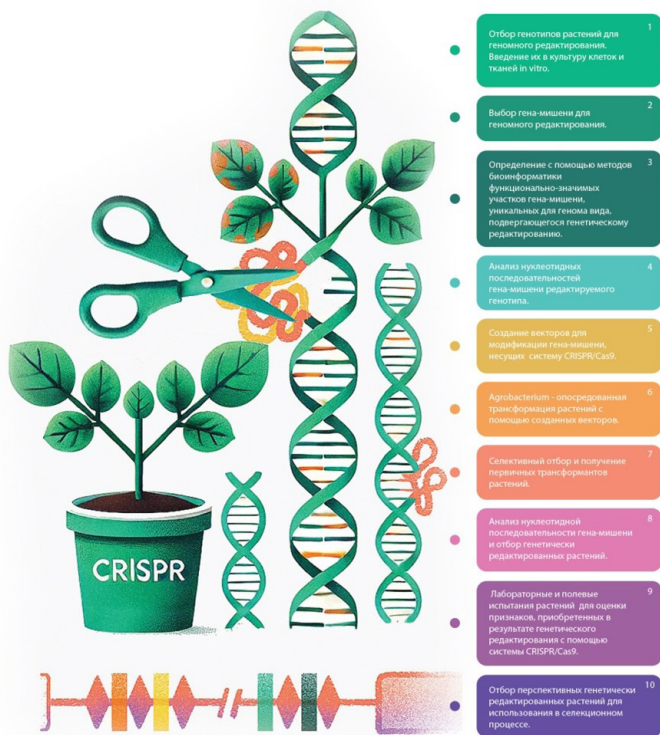


Рис. 1. Основные этапы создания генетически отредактированных растений

отобраны сорта белорусской селекции, имеющие среднюю и низкую степень устойчивости к данной болезни. Для них были оптимизированы методы, позволяющие ввести растения в культуру клеток и затем регенерировать из них целое растение. Этот этап необходим, так как генетическому редактированию изначально подвергаются отдельные клетки.

Для проведения манипуляций был выбран ген DMR6-1, который кодирует 2-оксоглутарат (2OG) и Fe(II)-зависимую оксигеназу, обладающую активностью 5-гидроксилазы салициловой кислоты и влияющую на ее количество. DMR6-1 классифицируется как ген восприимчивости, важный для успешного развития патогена в зараженном растении. Потеря им функции затрудняет распространение инфекции и повышает устойчивость к ней.

Нужные участки гена были секвенированы. Полученные последовательности подвергли сравнению с последовательностью *S. tuberosum*, зарегистрированной в международной базе данных NCBI, чтобы избежать неспецифических эффектов и, как следствие, мутаций в других областях генома. После этого с помощью методов биоинформатики и онлайн-ресурсов для CRISPR/Cas9-системы были разработаны высокоспецифичные последовательности (гидовые РНК). Именно они были применены для создания двух векторных конструкций,

посредством которых осуществлялось редактирование гена-мишени.

Для стабильной интеграции CRISPR/Cas9-системы в растительный геном использовалась *Agrobacterium*-опосредованная трансформация листовых дисков и частей стебля 3–4-недельных растений картофеля, выращенных в стерильных условиях. В результате было получено более 100 первичных трансформантов T0 поколения сортов картофеля белорусской селекции Першацвет и Юлия (рис. 2).

Результаты эксперимента по редактированию с помощью системы CRISPR/Cas9 приводят к образованию гетерогенной популяции клеток, и не сразу понятно, произошло или нет изменение последовательности целевого гена и следует ли продолжать эксперимент. Для подтверждения событий направленного мутагенеза в геноме картофеля была определена нуклеотидная последовательность отдельных областей гена-мишени методом секвенирования по Сэнгеру. Анализ был выполнен на случайной выборке растений T0 поколения с помощью онлайн-инструмента TIDE. Пример результатов для отдельного растения сорта Першацвет представлен на рис. 3.

Показано, что у образца данного растения в положении 132–154 п.о. 1 экзона гена-мишени StDMR6-1 наиболее распространенной мутацией была делеция одного нуклеотида (68,1%), а эффективность нокаута составила 82,9% от общего числа проанализированных геномов при $R^2=0,83$. Внесенное изменение приводит к сдвигу рамки считывания в последовательности гена и, как следствие, образованию стоп-кодонов и изменению его функциональной активности.

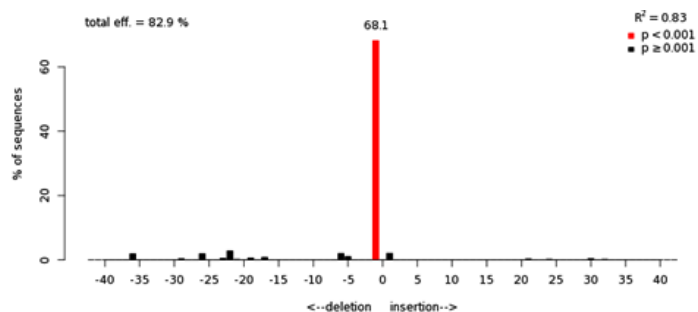
Анализ нуклеотидных последовательностей ДНК трансгенного растения сорта картофеля Юлия показал частоту мутации инсерционно-делеционного типа 81,8% (рис. 4).

В последовательности гена-мишени StDMR6-1 сорта Юлия в положении 132–154 п.о. 1 экзона мутацией с наибольшей частотой встречаемости была инсерция в положении +1–78,5% при общей эффективности мутагенеза в геноме данного образца 81,8% при $R^2=0,82$. Эти изменения также приводят к сдвигу рамки считывания в последовательности гена и изменению его функциональной активности.

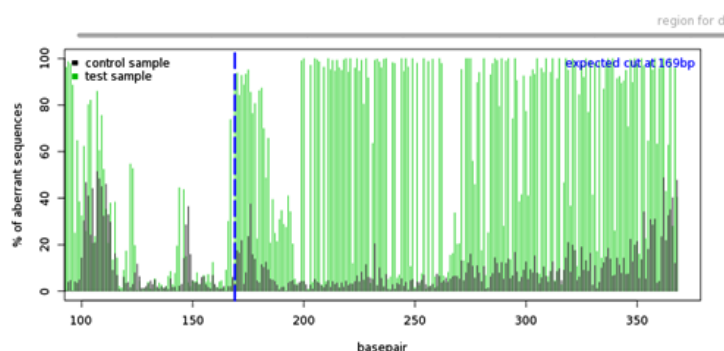
В общей сложности получено не менее 34 растений сорта Першацвет и 19 – сорта Юлия с нокаутом гена DMR6-1. Данные результаты показывают, что нокаут функционально значимых кодирующих последовательностей гена StDMR6-1 удалось индуцировать с различной частотой мутаций



Рис. 2. Отдельные этапы роста растений картофеля, подвергшихся редактированию гена StDMR6-1 с помощью системы CRISPR/Cas9



Quality control - Aberrant sequence signal



Quality control - Aberrant sequence signal

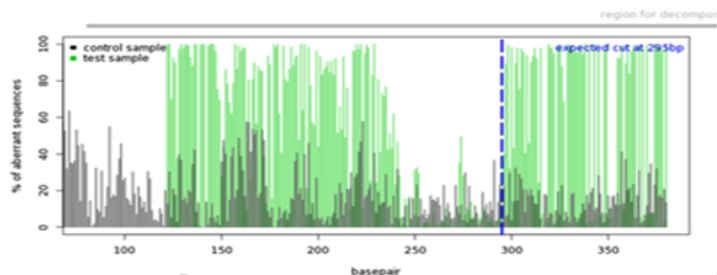


Рис. 4. Анализ присутствия мутационных событий, индуцированных CRISPR/Cas-9 системой, в геноме трансгенного растения *Solanum tuberosum* сорта белорусской селекции Юлия с помощью онлайн-инструмента анализа данных TIDE

инсерционно-делеционного типа. Следовательно, цель данного эксперимента была достигнута.

Недавно опубликованные научные исследования показывают, что изменение функции гена StDMR6–1 обеспечивает широкий спектр устойчивости к болезням у такой родственной картофелю культуры, как томаты. Мутации в гене StDMR6–1 повышают устойчивость к гемибактериальным бактериям у банана, цитрусовых, риса, ячменя; к грибным патогенам – у винограда, ячменя, риса и др.

Показано также, что картофель с генетически отредактированным геном StDMR6–1 демонстрирует широкий спектр устойчивости, в том числе к фитофторе, некоторым грибным инфекциям и даже к стрессам [3]. Важно, что при этом качество клубней не ухудшалось, урожайность не снизилась. Однако данные приобретенные характеристики не абсолютны. Их существенным преимуществом является то, что они позволяют снизить обработку фунгицидами и повышают общую устойчивость к фитофторе. Вполне вероятно, что для достижения максимального результата необходимо будет комбинировать различные селекционные и биотехнологические подходы.

Таким образом, на данном этапе в лаборатории молекулярной генетики Института генетики и цитологии НАН Беларуси получены растения картофеля, в которые внесены различные мутации гена StDMR6–1, индуцированные CRISPR/Cas9-системой. В дальнейшем необходимо будет оценить, какой эффект оказывает сделанное изменение. Есть все основания предполагать, что модификация указанного гена повысит общую устойчивость сортов картофеля и, в частности, к фитофторе. Ближайшей задачей должна стать проверка этих качеств у растений в условиях выращивания в грунте и отбор наиболее перспективных генотипов. Необходимо также оценить, насколько стабильны внесенные изменения. Специалисты лаборатории работают над планированием этого этапа и надеются найти необходимую поддержку для его реализации. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. CRISPR/Cas genome editing in potato: current status and future perspectives / J.K. Tiwari T. Buckseth, C. Challam [et al.] // Front. Genet. 2022. V. 13. P. 827808.
2. CRISPR/Cas9-опосредованный направленный мутагенез гена PDS *Nicotiana tabacum* / А.М. Шишлова-Соколовская, О.Ю. Урбанович // Вести НАН Беларуси. Серия биол. наук. 2024. Т. 69, №4. С. 298–308.
3. CRISPR/Cas9 genome editing of potato StDMR6–1 results in plants less affected by different stress conditions / M. Karlsson, N. Phuong Kieu, M. Lenman [et al.] // Horticulture Research 2024. V. 11, Iss.7. U. 130.



Дарья Хвир,
аспирант НПЦ НАН Беларуси
по биоресурсам;
firefox5603@mail.ru

Шмели (*Bombus* Latreille, 1802) представляют достаточно четко морфологически обособленную группу пчелиных, которая насчитывает в мировой фауне около 290 видов из 37 подродов [14]. Род *Bombus* характеризуется практически всемирным распространением и проявляет максимальное видовое разнообразие в умеренном поясе Северного полушария. В частности, в алейке насчитывается более 250 его видов [11], включая шмелей-кукушек (подрод *Psithyrus* Lepeletier, 1833). Как известно, с позиций систематической принадлежности посещаемых растений большинство видов шмелей являются широкими политрофами: спектр предпочитаемых ими культур чаще всего достаточно обширен [10, 13]. Однако детали, касающиеся их связей с цветковыми растениями в условиях конкретных регионов Европы, до сих пор требуют скрупулезного изучения.



ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ШМЕЛЕЙ (*BOMBUS* LATREILLE, 1802) С РАСТЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ БЕЛАРУСИ

Аннотация. В статье рассмотрены трофические связи шмелей (*Bombus*, *Apidae*) с цветковыми растениями в условиях Минской области Беларуси. Установлено, что наиболее широким спектром кормовых растений отличаются *B. lucorum* (31 вид), *B. terrestris* (22 вида) и *B. pratorum* (19 видов).

Ключевые слова: шмели, опыление, энтомофильные растения, Беларусь.

Для цитирования: Хвир Д. Трофические связи шмелей (*Bombus* Latreille, 1802) с растениями в условиях Минской области Беларуси // Наука и инновации. 2025. №6. С. 80–83.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-6-80-83>

Исследование экологии шмелей в Минской области ранее проводилось О.В. Прищепчиком в рамках выполнения кандидатской диссертации, посвященной одиночным и общественным пчелиным [7]. Некоторые дополнительные данные были получены рядом авторов [6] за последние 10–15 лет. Наиболее актуальные вопросы в текущих изысканиях – выявление мест гнездования шмелей на территории упомянутого выше административного региона, а также перечня их кормовых растений. Кроме того, учитывая, что эти насекомые, как и многие другие группы гнездостроящих пчел, выступают опылителями многих энтомофильных сельскохозяйственных культур, прежде всего клеверов, благодаря чему имеют важное практическое значение, стоит весьма актуальная задача составления каталога

кормовых растений шмелей с критическим обзором всех накопленных, в том числе разрозненных, литературных сведений.

Цель данной работы – изучение трофической специализации шмелей (*Hymenoptera: Apidae, Bombus* Latr.) в центральной части Беларуси.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в течение вегетативных сезонов 2016–2024 гг. Также были использованы коллекционные материалы, имеющиеся в зоологическом музее БГУ (сборы 1905–1980 гг.). Обработанный объем материала приведен в табл. 1.

Основное внимание уделено экологии шмелей, посещающих соцветия клеверов как в естественных

биоценозах, так и в условиях посевов сельскохозяйственных растений, включающих их как основные культуры в составе композитных агроценозов. В Беларуси такие угодья с различными видами клевера занимают 400 тыс. га в смесях трав и почти 200 тыс. га – в монокультуре [13]. В общей сложности шмели изучались в 16 биотопах (табл. 1). Их подразделение на зональные принято по В.В. Алехину (1951).

Места проведения сборов шмелей в 2016–2024 гг. представлены на рис. 1.

Выборка энтомологических материалов выполнялась в течение полевых сезонов в указанный период на территории центральной области Беларуси по стандартным методикам. Исследовались не только сельскохозяйственные посевы, но и различные естественные и нарушенные биотопы: овраги, осыпи, канавы, тропинки, берега ручьев. За время изысканий было отловлено 1313 представителей шмелей. Кроме этого, была проведена видовая идентификация под микроскопом пыльцевых зерен, полученных из обножек собранных экземпляров. Определение видов растений по пыльце осуществлялось по атласу Р.Г. Курманова и А.Р. Ишбирдина [15]. Анализ состава пыльцы обножки подвергались те виды шмелей, которые были отмечены как наиболее массовые в условиях региона экспедиционных работ (*Bombus pascuorum*, *B. sylvarum*, *B. terrestris*, *B. lapidarius*, *B. lucorum*).

Рис. 1. Локации сбора материала для исследований в 2016–2024 гг. Обзорная карта



Типы биотопов	Локализация	Пункт сборов	Объем сборов, экз.
Зональные	Опушки смешанных и елово-сосновых лесов	I – д. Негорелое	58
		II – д. Энергетиков	236
		III – г. Любань	102
		IV – д. Ляховка	105
		V – д. Дятковичи	85
		VI – д. Прилуки	68
	Поля с рудеральной растительностью	VII – д. Станьково	230
		VIII – д. Негорелое	55
		IX – д. Энергетиков	23
		X – д. Добринино	48
		XI – г.п. Радошковичи	60
		XII – г. Молодечно	17
		XIII – д. Саковщина	38
		XIV – к.п. Нарочь	96
Культурфитоценозы	Ботанический сад БГУ ЦБС	XV	57
		XVI	35

Таблица 1. Объем сборов шмелей в отдельных биотопах в 2023–2024 гг.

Результаты и обсуждение

Род *Bombus*, включая шмелей-кукушек, на территории проведения исследований представлен, по нашим данным, 22 видами. Из них, как было установлено, наиболее массовыми являются 5: *Bombus pascuorum*, *B. sylvarum*, *B. terrestris*, *B. lapidarius*, *B. lucorum*. Пыльцевая обножка их предста-

вителей была проанализирована с помощью метода пыльцевого анализа, что позволяет максимально точно установить разновидности посещаемых насекомыми растений (рис. 2–4).

Ниже представлен уточненный спектр кормовых видов растений, посещаемых массовыми видами шмелей в условиях Минской области.

***Bombus pascuorum* F., 1787 – шмель полевой.** Обитает в лесной, лесостепной и степной зонах. Особи данного вида были отмечены на растениях семейств сложноцветные (Asteraceae) – *Cirsium vulgare* L., *Solidago virgaurea* L., *Sonchus arvensis* L., бобовые (Fabaceae) – *Astragalus cicer* L., *Vicia sativa* L., *Vicia cracca* L., *Vicia sepium* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium medium* L., *Medicago falcata* L., *Medicago sativa*, *Melilotus albus* L., а также на некоторых растениях из семейств розоцветные (Rosaceae) – *Potentilla anserina* L., толстянковые

(Crassulaceae) – *Sedum acre* L., губоцветные (Lamiaceae) – *Lamium album* L., норичниковые (Scrophulariaceae) – *Melampyrum pratense* L., кипрейные (Onagraceae) *Chamerion angustifolium* (L.) Holub., жимолостные (Caryophyllaceae) – *Valeriana officinalis* L.

***Bombus sylvarum* L., 1761 – шмель лесной.** Вид встречается в лесостепной и степной зонах. В Беларуси фиксируется в лесных и луговых биотопах. Насекомые кормятся на растениях семейства бобовые (Fabaceae) – *Vicia sativa* L., *Vicia cracca* L., *Vicia sepium* L., *Trifolium pretense* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium medium* L., *Medicago falcata* L., *Trifolium hybridum* L.; посещают и некоторых представителей семейств бурачниковые (Boraginaceae) – *Echium vulgare* L., губоцветные (Lamiaceae) – *Lamium album* L., сложноцветные (Asteraceae) – *Solidago virgaurea* L., зонтичные (Apiaceae) – *Angelica sylvestris* L.

***Bombus terrestris* L., 1757 – шмель земляной.** Этот житель лесостепей и степей в Беларуси встречается в лесных и луговых биотопах. Регистрировался на растениях, принадлежащих к семействам бобовые (Fabaceae) – *Vicia cracca* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium pretense* L., *Chamaecytisus ruthenicus* Klas., *Trifolium medium* L., *Lathyrus pratensis* L., *Melilotus albus* L., зонтичные (Apiaceae) – *Eryngium plantum* L., семейств губоцветные (Lamiaceae) – *Lamium album* L., норичниковые (Scrophulariaceae) – *Melampyrum pratense* L., мальвовые (Malvaceae) – *Alcea rosea* L., крапивные (Urticaceae) – *Urtica dioica* L., липовые (Tiliaceae) – *Tilia cordata* Mill., бурачниковые (Boraginaceae) – *Echium vulgare* L., лютиковые (Ranunculaceae) – *Ranunculus repens* L., заразиховые (Orobanchaceae) – *Lathraea* L.,

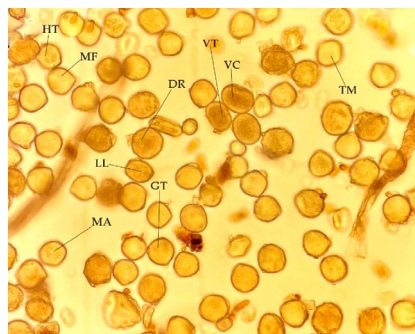


Рис. 2. Пыльцевые зерна некоторых видов растений, полученные в результате исследований: HT – *Hylotelephium triphyllum*, MF – *Medicago falcata*, VC – *Vicia sepium*, TM – *Trifolium montana*, DR – *Dracocephalum ruyschiana*, LL – *Lathyrus litvinovii*, GT – *Genista tinctoria*, MA – *Melilotus albus*

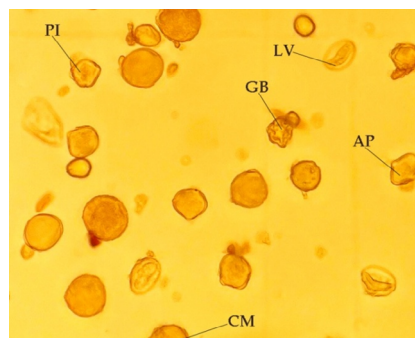


Рис. 3. Пыльцевые зерна некоторых видов растений, полученные в результате исследований: PI – *Potentilla impolita*, LV – *Lysimachia vulgaris*, GB – *Geranium bohemicum* L., AP – *Agrimonia pilosa*, CM – *Chelidonium majus*

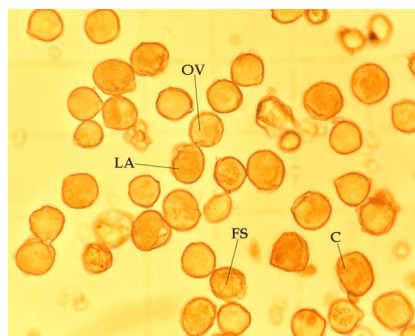


Рис. 4. Пыльцевые зерна некоторых видов растений, полученные в результате исследований: OV – *Origantum vulgare* L., LA – *Lamium album* L., FS – *Fumaria schleicheri*, C – деформированное пыльцевое зерно

жимолостные (Caryophyllaceae) – *Valeriana officinalis* L., сложноцветные (Asteraceae) – *Cichorium inthubus* L., *Solidago virgaurea* L. и на отдельных представителях семейств розоцветные (Rosaceae) – *Potentilla anserina* L., *Sanguisorba officinalis* L., крестоцветные (Brassicaceae) – *Cardamine pratensis* L.

***Bombus lapidarius* L., 1758 – шмель каменный.** На территории нашей страны выявлен в лесных и остепненных биотопах на растениях, относящихся к семействам бобовые (Fabaceae) – *Trifolium pretense* L., *Trifolium medium* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium campestre* L., *Vicia cracca* L., *Vicia sepium* L., *Melilotus albus* L., лютиковые (Ranunculaceae) – *Thalictrum simplex* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Ranunculus repens* L., зонтичные (Apiaceae) – *Bupleurum longifolium* L., губоцветные (Lamiaceae) – *Leonurus cardiaca* L., толстянковые (Crassulaceae) – *Sedum acre* L., розоцветные (Rosaceae) – *Sanguisorba officinalis* L. и сложноцветные (Asteraceae) – *Centaurea pseudophrygia* CA Mey.

***Bombus lucorum* L., 1761 – шмель норový.** Обитает в лесной зоне. Обнаружен на растениях семейства бобовые (Fabaceae) – *Trifolium pretense* L., *Trifolium medium* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium campestre* L., *Vicia sativa* L., *Vicia cracca* L., *Vicia sepium* L., *Melilotus albus* L., *Medicago falcata* L., *Medicago sativa* L., *Lathyrus pratensis* L., розоцветные (Rosaceae) – *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla anserina* L., кипрейные (Onagraceae) *Chamerion angustifolium* (L.) Holub., мальвовые (Malvaceae) – *Common hollyhock* L., заразиховые (Orobanchaceae) – *Lathraea* L., губоцветные (Lamiaceae) – *Lamium album* L., *Prunella vulgaris* L., лютиковые (Ranunculaceae) – *Thalictrum simplex* L., зонтичные

(Apiaceae) – *Bupleurum longifolium* L., бурачниковые (Boraginaceae) – *Myosotis palustris* L., толстянковые (Crassulaceae) – *Sedum acre* L., дербенниковые (Lythraceae) – *Lythrum salicaria* L., Geraniaceae (Гераниевые) – *Geranium sylvaticum* L., *Geranium pratense* L., норичниковые (Scrophulariaceae) – *Melampyrum pratense* L., сложноцветные (Asteraceae) – *Cichorium intybus* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Solidago vulgaris* L., *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium* L.

В результате исследований было установлено, что наиболее широким спектром кормовых растений (31 вид) отличаются *B. lucorum* и *B. terrestris* (22 вида), *B. pascuorum* (19 видов), *B. lapidarius* (16 видов) и *B. sylvarum* (12 видов). Такое видовое разнообразие в выборе источников питания может быть связано с высокой трофической пластичностью данных насекомых и их способностью переходить на другие кормовые растения по окончании срока цветения ранее посещаемых.

В целом на основе приведенных фактов можно достаточно определенно говорить о трофической специализации, выраженной в разной степени у каждого из изучаемых видов шмелей в отношении выбора ими цветковых растений. Тем не менее данный вопрос еще требует специального изучения. В первом приближении можно отметить, что указанная специализация проявляется в посещении большинством изученных видов преимущественно зигоморфных цветков – яснот-

ковых, бобовых, норичниковых, бурачниковых, жимолостных, лютиковых и актиноморфных цветков розовых. При этом *B. lucorum* обладает выраженной способностью оперировать многими зигоморфными цветками и питаться сладкими выделениями сосущих насекомых, что, наряду с прочими факторами, позволило этому виду занять доминирующее положение в урболандшафте.

Таким образом, при высокой плотности насекомых-опылителей их распределение по кормовым растениям зависит от вида, пола и размеров особей, определяющих такие ключевые параметры, как, например, длина лабиомаксиллярного комплекса. Ранее было показано, что численность таких насекомых чаще всего недостаточна для полноценного опыления цветковых, и их конкуренция за кормовые растения в исследованных ареалах практически отсутствует [4, 8]. При этом реально существует обратная конкуренция – энтомофильных растений за опылителей (подобное явление исследовано на примере конкурентных отношений клевера лугового, горошка мышиного и чины луговой) [9].

Как показали итоги многолетних наблюдений, массовые виды шмелей используют для питания достаточно внушительное количество представителей флоры, переходя таким образом с одного вида на другой по мере завершения периода цветения представителей каждого из них. Результаты полевых исследований в Минской области позволяют предпо-

ложить, что конкуренция различных видов шмелей за опыляемые растения здесь выражена сравнительно слабо и может проявляться только при высокой плотности опылителей. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Andrikopoulos C.J. Comparative Pollination Efficacies of Five Bee Species on Raspberry / C.J. Andrikopoulos, J.H. Cane // Journal of Economic Entomology. 2018. Vol. 20 (10). P. 1–7.
2. Дабратворскі М.У. Чмялі – запылкацелі канюшыны // Наш край. 1925. №5. С. 13–17.
3. Благовещенская Н.Н. Колонии диких пчел и перспективы их использования в Среднем Поволжье / Н.Н. Благовещенская // Охрана животных в Среднем Поволжье. Межвузовский сб. науч. трудов. – Куйбышев, 1988. С. 37–42.
4. Давыдова Н.Г. Фауна пчел (*Hymenoptera*, Apoidea) Якутии. 1 / Н.Г. Давыдова, Ю.А. Песенко // Энтомологическое обозрение. 2002. Т. 81, вып. 3. С. 582–599.
5. Delaplane K.S. Crop Pollination by Bees / K.S. Delaplane, D.F. Mayer. – Oxon, 2000.
6. Хвир В.И. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений. Комплексный подход в оценке эффективности опыления / В.И. Хвир. – Saarbrücken, 2010.
7. Прищепчик О.В. Фауна и экология пчелиных (*Hymenoptera*, Apoidea) Минской возвышенности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / О.В. Прищепчик; БГПУ им. М. Танка. – Минск, 2000.
8. Michener C.D. The Bees of the World, second edition / C.D. Michener. – Baltimore, 2007.
9. Песенко Ю.А. Использование пчел (*Hymenoptera*, Apoidea) для опыления люцерны: основные направления, система мер, методы оценки запасов диких пчел и эффективности опылителей / Ю.А. Песенко, В.Г. Радченко // Энтомологическое обозрение. 1992. Т. 71, № 2. С. 249–266.
10. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. / под ред. Г.С. Медведева. – Л., 1964–1986. – Т. 3: Перепончатокрылые / М.Н. Никольская [и др.]. – Л., 1978. – Ч. 1.
11. Scheuchl E. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2: Schlüssel der Arten der Familie Megachilidae und Melittidae / E. Scheuchl. – Dänemark, 2009.
12. Попов В.В. Пчелиные, их связь с цветковой растительностью и вопрос об опылении люцерны / В.В. Попов // Энтомологическое обозрение. 1956. Т. 35, №3. С. 582–598.
13. Мариновская Т.П. Пчелиные опылители сельскохозяйственных культур. – Алма-Ата, 1982.
14. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М., 1982.
15. Курманов Р.Г. Пыльцевой атлас / Р.Г. Курманов, А.Р. Ишбирдин. – Уфа, 2013.

Статья поступила в редакцию
23.10.2024 г.

■ **Summary.** The article says about the trophic relationships of bumblebees (*Bombus*, Apidae) with flowering plants in the Minsk province of Belarus. It has been established that the widest number of foraging plants was found for *B. lucorum* (31 species), *B. terrestris* (22 species) and *B. pascuorum* (19 species).

■ **Keywords:** bumblebees, pollination, entomophilous plants, Belarus.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-06-80-83>

Gordey Gusakov, Elena Stepanova, Natalia Furik, Ekaterina Bespalova, Svetlana Gordynets, Irina Kaltovitch

Modern technological solutions in the processing of meat and dairy products 4

The article considers modern technological solutions used in the processing of meat and dairy products. Key trends that ensure an increase in the quality indicators of manufactured products are shown.

Alexander Sadovsky, Alexey Meleshchenya

Ozone technologies as an innovative way to cleanliness and quality of products 9

The article considers ozone technologies studied and implemented in various sectors of the food industry. The authors analyzed the main areas of ozone use, including disinfection of production facilities, packaging processing, water treatment, disinfection of raw materials and biotechnological processes.

Ludmila Evtushevskaya, Yulia Usenia, Marina Ulozhinova

Extrusion technology: trends and innovations 13

The authors studied the production technology of extruded products, such as corn sticks, which are a healthy alternative to traditional snacks.

Dmitry Zaichenko, Ludmila Evtushevskaya, Yulia Usenia, Marina Ulozhinova

Modern technologies and potato products range 17

The article presents the Belarusian scientists developments in the field of potato food production, the theoretical and practical research results, the range of developed products and their advantages.

Ksenia Gershonchik, Svetlana Visloukhova, Anna Sinyavskaya

Confectionery without added sugar 21

Giving functional properties to confectionery is a recent trend, confirmed by a number of scientific researches and developments. The article shows the features of such products creating.

Oleg Kiselevsky

Innovatively active knowledge management 26

The article considers the cultural and humanitarian aspects of production information management at innovatively active enterprises.

Anna Aksenevich

Analysis of digital business development trends in the Republic of Belarus 34

During the study of the Belarusian business digital maturity, as well as the digital economy challenges and threats, a SWOT analysis matrix was developed illustrating the strengths and weaknesses of digital business in the Republic of Belarus.

Larisa Trigubovich

Social aspects of labor transformation in the context of economy digitalization 40

The article studies the processes of changing competencies and content of labor activity, which are caused by digital transformations in the economy. It is shown that the main social barrier to the development of the domestic labor market, which reduces the effectiveness of economy digitalization, is the imbalance of the new competencies system formation and transformation of labor relations, which ensures the productivity of digital innovations.

Volga Avechikina

Transit potential of the Republic of Belarus: state and opportunities 44

The article gives the research results of the Belarus' transit potential. Revealed are its possibilities and problems whilst export-import restrictions.

Tatsiana Kuzniatsova

Assessment of the domestic transport infrastructure and transportation development dynamics 49

The article provides a detailed analysis of statistical data characterizing the transport system of the Republic of Belarus. Key indicators of the transport industry are considered, including freight traffic volumes, passenger turnover, cargo turnover, as well as the length of highways.

Vitaly Kalinkovich

Economic history of Belarus as part of the USSR 53

The socio-economic dynamics of our republic development in the unified national economic complex of the Soviet Union is presented.

Alesia Salavei

Institution of scientific mentoring: opinion of the academic degree applicants in the Republic of Belarus 63

The sociological survey results are given, presenting the mentoring as one of the science continuity ways as viewed by academic and university scientific youth of our country.

Nikolay Smekhovich

Chronicle Krivichi-Russians: from a nickname to a social status 69

The author puts forward conceptual points related to the origin of the name "Krivichi", based on a new reading of chronicles, understanding their content as to protect the national interests and identity of our people.

Oksana Urbanovich, Anastasia Shishlova-Sokolovskaya, Valeria Neborskaya

Editing genomes using the CRISPR/Cas9 system to create plants with new properties 76

The article presents the opportunities and advantages of genetic genome editing using the CRISPR/Cas9 system, as well as the first results of the Belarusian scientists in creating potatoes resistant to late blight with help of this technology.

Darya Khvir

Trophic relationships of bumblebees (*Bombus Latreille*, 1802) with plants in the Minsk region of Belarus 80

The author considered the trophic relationships of bumblebees with flowering plants in the central region of Belarus based on the field expeditions data, and identified species with the widest range of forage plants both in the natural environment and in cultivated plantings of the region. It was proposed to use this information to optimize agricultural processes, in particular, to improve pollination of forage and other valuable crops.

Журнал «Наука и инновации»

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

Учредитель:

Национальная академия наук Беларуси

Главный редактор:

Жанна Комарова

Дизайн и верстка:

Татьяна Аверкова

Ведущие рубрик:

Ирина Емельянович
Наталья Минакова
Татьяна Жданович
Юлия Василишина

Адрес редакции:

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

Подписные индексы:

007 532 (ведомственная)
00753 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 9,8. Тираж 498 экз.

Цена договорная.

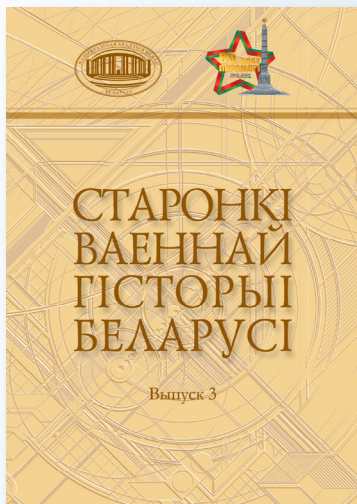
Подписано в печать 18.06.2025.

Издатель: РУП «Издательский дом «Беларуская навука». Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013. г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40. Заказ №611.

© «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.

Отпечатано в ОАО «ПРАКТИКА». Лицензия 02330 от 23.01.2014. Свидетельство о ГРИПТИ № 2/37 от 29.01.2014.



Старонкі ваеннай гісторыі Беларусі : зборнік навуковых артыкулаў. Выпуск 3. Да 80-годдзя Вялікай Перамогі / Нац. акад. навук Беларусі ; Інстытут гісторыі ; уклад.: А. М. Літвін, А. А. Крыварот, А. У. Кузняцова-Ціманава ; рэдкал.: А. А. Каваленя (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : Беларуская навука, 2025. – 350 с.

ISBN 978-985-08-3296-2.

У зборніку змешчаны матэрыялы па ваеннай гісторыі Беларусі, у якіх асвятляюцца сучасныя навуковыя падыходы ў даследаванні праблем Другой сусветнай і Вялікай Айчыннай войнаў, развіцця савецкага ваеннага мастацтва таго часу і яго ўплыў на сучасную ваенную навуку, раскрываецца злачынная сутнасць нямецка-фашысцкага акупацыйнага рэжыму і правадзенне ім генацыду беларускага народа. Пры асвятленні аўтарамі партызанскага руху шырока выкарыстаны архіўныя дакументы. У матэрыялах знайшла сваё адлюстраванне такая актуальная праблема, як захаванне памяці аб Вялікай Айчыннай вайне.

Зборнік будзе карысным для гісторыкаў, архівістаў, вайскоўцаў, супрацоўнікаў музеяў і бібліятэк, студэнтаў, усіх, хто цікавіцца гісторыяй Беларусі і ваеннай гісторыяй у прыватнасці.



Книги гражданской печати 1725–1800 гг. из фонда Центральной научной библиотеки имени Якуба Коласа Национальной академии наук Беларуси. Каталог. В 3 томах. Том 1. А–З / Нац. акад. навук Беларусі, Цэнтр. навуц. б-ка ім. Я. Коласа ; сост. В. Г. Науменко ; редкол.: С. С. Юрецкий (гл. ред.) [и др.] ; библиогр. ред. О. В. Пирогова. – Минск : Беларуская навука, 2025. – 703 с. : ил.

ISBN 978-985-08-3287-0.

Первый том каталога содержит полное научное описание книг гражданской печати 1725–1800 гг. из фонда Центральной научной библиотеки им. Я. Коласа НАН Беларуси, расположенных в алфавитном порядке (буквы А–З). Издания увидели свет в ведущих типографиях России XVIII в. – Санкт-Петербургской Академии наук и Московского университета, частных типографиях и др. В каталоге представлена научная, учебная, художественная, юридическая литература, книги для детей, значительное количество переводных изданий. Немалую часть составляют также труды ученых и путешественников – Д. С. Аничкова, С. Г. Гмелина, В. Ф. Зуева и др. Помимо библиографического описания каталог содержит сведения о переплетах, оформлении и истории бытования книг.

Адресовано работникам библиотек и музеев, историкам, книговедам, а также всем, кто интересуется книжной культурой.



Шарашова і Пружанскі край: этнаграфічная, фальклорная, архітэктурная і мастацкая спадчына рэгіёна : даследаванні і матэрыялы / Нац. акад. навук Беларусі, Цэнтр даслед. беларус. культуры, мовы і літ., Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя К. Крапівы ; уклад. і навук. рэд.: С. У. Грунтоў, В. М. Папко. – Мінск : Беларуская навука, 2025. – 399 с. : іл.

ISBN 978-985-08-3274-0.

Зборнік навуковых даследаванняў і матэрыялаў прадстаўляе спадчыну г. п. Шарашова і Пружанскага краю ў этнаграфічнай, фалькларыстычнай, архітэктурнай і мастацтвазнаўчай перспектыве. У кнізе змешчаны артыкулы навукоўцаў з Мінска, Брэста і Гродна, а таксама працы краязнаўцаў з Шарашова і Пружан. Выданне багата ілюстравана, вялікія акцэнт зроблены на публікацыю візуальных крыніц, у тым ліку малюнкаў і фотаздымкаў з фондаў Архіва ІМЭФ НАНБ. Зборнік падрыхтаваны да 645-годдзя Шарашова.

Кніга будзе цікава гісторыкам, этнолагам, фалькларыстам, мастацтвазнаўцам, а таксама ўсім аматарам рэгіянальных даследаванняў.

РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

предлагает литературу

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

принимает заказы на печать

- бланки формата А₅, А₄, А₃
 - грамоты ● дипломы
 - канцелярские книги
 - блокноты ● блоки для записей
 - календари ● буклеты
 - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

Получить информацию об изданиях и оформить заказ можно по телефонам:

**+375 (17) 396-83-27,
370-64-17, 320-33-74.**

*Адрес: ул. Ф. Скорины, 40,
220084, г. Минск,
Республика Беларусь;
e-mail: belnauka@mail.ru;
сайт: www.belnauka.by*



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

научно-практический журнал
Наука
и инновации

ПОДПИСНЫЕ
ИНДЕКСЫ:

00753
007532

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

www.innosfera.by www.innosfera.belnauka.by

