



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ИННОВАЦИЙ
И МЕХАНИЗМЫ
ВНЕДРЕНИЯ

22

УПРАВЛЕНИЕ
КАЧЕСТВОМ:
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ
АСПЕКТ

47

ЦИФРОВАЯ
ЭКОНОМИКА
КУЛЬТУРЫ:
ОПЫТ КИТАЯ

51

РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ
В ИННОВАЦИОННОЙ
ЭКОНОМИКЕ

59

Наука и инновации

№4 (266)
АПРЕЛЬ 2025

научно-
практический
журнал

МЕХАНИЗАЦИЯ
АПК –
КЛЮЧ
К УСТОЙЧИВОМУ
РАЗВИТИЮ
ОТРАСЛИ

Фот. <https://dmitry-tyshchenko.com/> 2023.04.28/pxs_21690302_000.jpg

ISSN 1618-9857



9 771818 985001
ISSN 1618-9857 (online)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД

Республика Беларусь,
г. Минск, ул. Кнорина, 1А



+375 17 215 13 64
+375 29 636 63 11



export@eznan.by

*Качество, проверенное
временем!*



НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

- сертификаты соответствия ЕАЭ
- короткие сроки поставки
- оперативный сервис
- индивидуальный подход

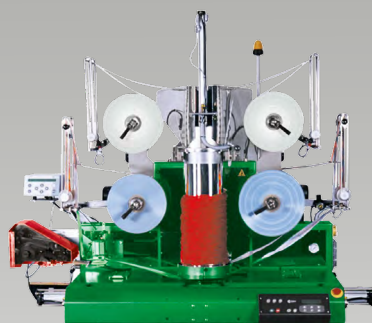
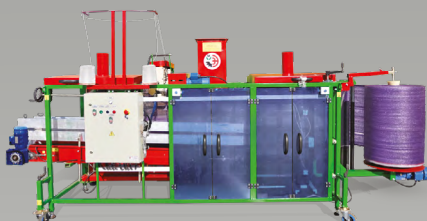


www.eznan.by

УНП 100230414



ХРАНЕНИЕ ОВОЩЕЙ



ПОДГОТОВКА

ФАСОВКА

ВАКУУМИРОВАНИЕ



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: МЕХАНИЗАЦИЯ АПК

Петр Казакевич

Эволюция аграрной науки и сельского хозяйства Беларуси 4

Описаны тренды развития агропромышленного комплекса Беларуси и его ведущей отрасли – сельского хозяйства как важнейшей составляющей экономики.

Дмитрий Комлач

Механизация сельского хозяйства: исторические аспекты и инновационный потенциал 8

Описан исторический путь НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства – важного звена в системе поддержки и развития аграрного сектора, представлены разработанные Центром и освоенные в производстве машины и оборудование.

Инна Гармель

Быть в лидерах – значит на шаг опережать рыночные тренды и конкурентов 13

Интервью с Александром Близиным, директором Экспериментального завода НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, о составляющих успеха предприятия.

БЕЛОРУССКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Мария Самоховец

Теория финансового потенциала аграрного бизнеса 17

Представлена авторская теория финансового потенциала аграрного бизнеса: сформирован и исследован категориальный аппарат, выявлены взаимосвязи и взаимозависимости между изучаемым предметом и другими явлениями в экономике.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Дмитрий Серебряков

Развитие теоретических основ инноваций и механизмов внедрения предшествующих им новшеств 22

В статье рассмотрен феномен социальных инноваций, дано их авторское определение, обоснована взаимосвязь между социальным, экономическим и научно-техническим прогрессом. Предложен универсальный показатель оценки социального эффекта от инноваций.

Ирина Кажуро, Екатерина Зеневич, Елена Сивец

Экспертиза проектов комплексных заданий Государственных программ научных исследований и пути ее совершенствования 28

В статье поднимается ряд проблемных вопросов, возникающих при проведении государственной экспертизы комплексных заданий ГПНИ, предложены пути их решения.

Олег Додонов

Обоснование понятия «инновационный труд» и его значение для развития физической культуры и спорта в Республике Беларусь 33

Выдвинута гипотеза о зависимости развития сферы физической культуры и спорта от внедрения инноваций, предопределяющим фактором чего выступает инновационный труд. Дано определение данному понятию, выявлены его сущность, классификационные признаки и свойства.

ЦИФРОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Владимир Терешин

Big Data в финансовом анализе: новые горизонты и тренды 40

Изучены предпосылки возникновения такого феномена в области работы с информацией, как Big Data, определены его количественные и качественные характеристики, исследованы методы и принципы работы с большими массивами данных.

Дмитрий Рагель

Использование рядов распределения для анализа коммерческих данных 43

Изложен подход к построению рядов распределения для оценки деятельности юридических лиц, которые объединены каким-либо типовым признаком, характеризующим их занятость.

ЭКОНОМИКА КАЧЕСТВА

Алексей Рогаткин

Управление качеством: институциональный аспект 47

Статья посвящена институциональному анализу в области управления качеством.

КИТАЙ – МОДЕЛЬ УСПЕХА

Борис Паньшин, И Лю

Цифровая экономика культуры: опыт Китая 51

Представлен анализ понятийного аппарата культурно-креативной экономики и цифровой экономики культуры, обоснована их сущность и показано влияние оцифровки культурного наследия и цифровизации современных артефактов культуры на рост ВВП и эффективность производства на примере Китая.

ПАТЕНТНЫЙ КОМПАС

Юрий Нечепуренко

Роль интеллектуальной собственности в инновационной экономике 59

Рассмотрена роль интеллектуальной собственности в построении инновационной экономики в мире и в Республике Беларусь, выявлены имеющиеся проблемы в этой сфере.

ИСТОРИЯ ОДНОГО ПРОЕКТА

Ирина Богданова, Нина Богданова

Из истории белорусской вычислительной техники. ч.1 65

Анализируются различные аспекты, связанные с изобретением ЭВМ, и динамика развития отрасли – прародительницы современной ИТ – в Беларуси и мире.

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Кристина Макар

Воздействие вулканизма на климатические условия Беларуси 72

Исследуется зависимость между извержениями вулканов в разных регионах Земли и изменениями метеорологических показателей в Беларуси.

ДИССЕРТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Павел Ванькович

Влияние комплексного лечения на метаболические нарушения у пациентов с закрытыми диафизарными переломами костей голени 80

Представлены результаты исследования газотранспортной функции и кислотно-основного состояния крови пациентов с диафизарными переломами костей голени в условиях применения антиоксидантной и гипербарической кислородной терапии.



СТР. 13



СТР. 51



СТР. 59



СТР. 65



Особое внимание нашего государства направлено на развитие агропромышленного комплекса и его ведущей отрасли – сельского хозяйства как важнейшей составляющей экономики, что обусловлено ключевой ролью сектора в обеспечении продовольственной и национальной безопасности страны. В настоящее время глобальные проблемы в данном сегменте существенно обострились. По данным ООН, в 2023 г. общее число недоедающего и голодающего населения в мире составило более 735 млн человек и увеличилось на 25% по отношению к уровню 2015 г.

Эволюция аграрной науки и сельского хозяйства Беларуси



Петр Казакевич,
заместитель Председателя
Президиума НАН Беларуси,
член-корреспондент

Состояние белорусского сельского хозяйства

Современное положение дел в отечественном аграрном секторе характеризуется высоким уровнем селекционной работы в растениеводстве и животноводстве, широким применением ресурсо- и энергосберегающих технологий производства, механизации и автоматизации процессов. Основой при этом является создаваемый аграрной наукой инновационный продукт для всех направлений сельского хозяйства. В этой связи научное обеспечение АПК имеет особое значение, и белорусская аграрная наука демонстрирует значительные достижения.

Создан новый комплекс технологических регламентов и рекомендаций (более 90) под разные культуры и породы животных; главный акцент делается на создание высокопроизводительных и интенсивных производств, которые постоянно совершенствуются в направлении ресурсо- и энергосбережения, внедрение элементов «умных» систем.

Поскольку почвы Беларуси от природы бедны, имеют низкое естественное плодородие, рассчитывать на хорошие урожаи без применения комплексных минеральных и органоминеральных удобрений не приходится. Разработаны специальные их формы, в том числе и пролонгированного действия, под все возделываемые культуры и для различных видов почв.

Учитывая, что ведущей отраслью сельского хозяйства нашей страны является животноводство, разработана соответствующая система интенсивного земледелия и структура посевных площадей, предусматривающая размещение культур по оптимальным предшественникам. Важный ее элемент – оптимиза-

ция территорий под зернобобовые, которые служат отличными предшественниками для зерновых, восполняют дефицит растительного белка, способствуют сохранению плодородия и структуры пахотного слоя, обеспечивают баланс незаменимых аминокислот в комбикормах на рапсовом жмыхе и шроте и в конечном итоге – решают проблему импортозамещения.

Значимым элементом для растениеводства является селекция, оригинальное и элитное семеноводство, осуществляемые у нас по более чем 60 видам растений. Доля белорусских сортов на полях страны превышает 70%, а по некоторым культурам – 90%. В предыдущие два года Государственный реестр пополнился более чем 30 новинками.

Современные отечественные сорта зерновых имеют потенциальную урожайность свыше 100 ц/га, устойчивые к болезням сорта люпина узколистного и желтого – 55 и 35 ц/га соответственно. Во всех агроклиматических зонах республики возделываются на зерно, зеленую и силосную массу гибриды кукурузы разных групп спелости, не уступающие зарубежным по продуктивности. На самом большом картофельном поле (более 1 тыс. га) Толочинского консервного завода НАН Беларуси в северной зоне страны урожайность новых сортов картофеля составляет порядка 65 т/га.

Индустриальные технологии, всецело доминирующие в свиноводстве и птицеводстве, обуславливают совершенствование пород животных и кроссов птицы, рационов их кормления. В результате мы имеем не только достойные породы, но и внутривидовые типы свиней (ландрас, дюрок, йоркшир), кроссы кур яичного направления (белый и коричневый).

Запланировано строительство селекционно-генетического центра, призванного способствовать дальнейшему развитию животноводства и экспортного потенциала страны.

Половина численности коров размещена на современных молочно-товарных комплексах промышленного типа, валовое производство молока на которых превышает 70% от общего объема. Снижен расход кормов на центнер молока до 0,9 кормовых единиц, увеличена нагрузка на оператора до 150 голов КРС. Функционируют цифровые механизмы управления стадом и адресной выдачи комбикорма, электронные программы расчета рационов, совершенствуется государственная информационная система ГИС АИТС идентификации животных, прослеживаемости продукции от фермы до прилавка.

Реализация аграрных инновационных технологий возможна только при освоении выпуска современных технологических комплексов машин и полном оснащении ими сельхозпредприятий. Академией наук совместно с Минпромом и Минсельхозпродом представлена Система перспективных машин и оборудования на период до 2030 г., включающая 612 наименований техники, полностью отвечающей потребностям растениеводства и животноводства. На академических предприятиях разрабатываются (и производятся) прицепные и навесные машины, которые передаются промышленным предприятиям республики для серийного выпуска.

Ученые обеспечивают научное сопровождение всех перерабатывающих отраслей Беларуси. Важное направление – формирование рецептур новых продуктов, в том числе функциональных и для детского питания, а также молочных

заквасок, которые мы не только создаем, но и выпускаем, решая проблему импортозамещения.

Реализовано 10 совместных научно-технических программ Союзного государства и подготовлен ряд новых («Комбикорм 3», «Умная ферма», «Интенсивное садоводство», «Детское питание», «Продовольственная безопасность СТ» и др.), призванных повысить эффективность сельскохозяйственной отрасли, обеспечить независимость от санкционных решений недружественных государств.

Во многом благодаря этому аграрный сектор Беларуси характеризуется значительным ростом как валовых показателей, так и производительности. За последние 20–25 лет производство зерна на одного занятого в сельском хозяйстве увеличилось в 3,5 раза, сахарной свеклы – в 6, маслосемян рапса – в 30, овощей – в 2,4, молока – в 4,7, реализация скота на убой в живом весе – в 4,4 раза. Сегодня один работник на селе кормит 30 жителей страны. На душу населения ежегодно приходится порядка 835 кг зерна, 438 – картофеля, 305 – овощей, 908 – молока, 139 кг – мяса, 375 шт. яиц. Уровень самообеспечения страны картофелем составляет 111%, овощами – 103, мясом – 135, молоком – 283, яйцами – 123, что позволяет полностью покрыть потребности внутреннего рынка. Согласно классификации Продовольственной и сельскохозяй-

ственной организации Объединенных Наций, Беларусь соответствует 4 из 5 уровней питания населения: одним человеком в сутки потребляется 3000–3500 ккал, населению доступен полноценный и сбалансированный рацион, растет потребление экологических и специализированных продуктов, что способствует улучшению здоровья людей. Республика имеет собственную сельхозпродукцию значительно больше необходимого для гарантированной продовольственной безопасности, а оставшаяся часть формирует экспортный потенциал (поставки осуществляются в более чем 100 стран).

В мировом рейтинге производителей сельскохозяйственной продукции и продовольствия Беларусь занимает 3-е место по льноволокну, 6-е – по сухому обезжиренному молоку, 10-е – по маслу животному, 16-е – по рапсовому, 12-е – по картофелю и маслу, входит в топ-5 мировых экспортеров молока и молокопродуктов (6 млн т в 2024 г.), в топ-15 – мяса и мясопродуктов, в топ-20 – сахара.

Сельские регионы весьма перспективны для экономической деятельности с целью диверсификации экономики и повышения уровня благосостояния людей. Поэтому создание благоприятных условий для устойчивого развития этих регионов и сельского хозяйства – приоритетная задача государственной аграрной политики.

Технологии будущего

Хотя сельскому хозяйству и присущи черты индустриализации, но, в отличие от других отраслей экономики, оно находится в тесном взаимодействии с природными факторами, а объектами производства являются живые организмы. Поэтому модернизация данного сегмента рынка базируется на эффективном использовании почвенно-климатических ресурсов и адаптивных технологий будущего в самом широком их понимании: от селекции растений и животных до «умных» машинных систем возделывания сельскохозяйственных культур и производства продукции животноводства. Разработка и применение высоких агротехнологий – основа сохранения конкурентоспособности белорусского АПК, который переходит на новый этап технологического развития, получивший название «АгроТех 4.0». Он основан на широком внедрении «умных» решений (искусственный интеллект, Интернет вещей, большие данные, нейронные сети, техническое зрение и др.), био- и нанотехнологий, робототехники, растущем влиянии потребителей агропродукции и новых ценностных ориентиров в питании людей, изменениях в структуре ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности (цена – качество – здоровый образ жизни – продление активной жизнедеятельности – рост народонаселения) и т.д.

Белорусскими учеными-агряриями на постоянной основе выполняются работы по научному обеспечению инновационного развития АПК: создаются высокопродуктивные специализированные сорта и гибриды сельхозкультур (пшеницы – для хлебопечения, тритикале – для

Удельный вес сельского хозяйства в ВВП страны – 6–7%.

В аграрной отрасли занято около 22% населения.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий – почти 8,6 млн га, или более 40% территории.

получения аминокислот, озимого ячменя – для пивоварения, рапса – для пищевого масла и др.), новые виды средств защиты растений, прежде всего на биологической основе, эффективные и доступные ветеринарные препараты, системы высокопроизводительных машин для возделывания сельхозкультур и выращивания животных, продукты специализированного и функционального питания. Реализуются проекты модернизации ферм с полной автоматизацией, роботизацией производственных процессов, применением технологии «умная» ферма. Выведена белорусская порода красного молочного скота, отличающаяся высокой конверсией корма, использованием до 5 лактаций (сегодня – в среднем 2,4 лактации), более высоким содержанием жира и белка в молоке.

Ряд инноваций направлен на улучшение баланса питательных веществ как фактора повышения почвенного плодородия (нанопрепараты в качестве микроудобрений, специализированные формы под отдельные культуры). Находят все более широкое применение технологии глубокой переработки животноводческого и растениеводческого сырья. Сфера научных и инновационных разработок организаций НАН Беларуси охватывает всю агропродовольственную цепочку.

Совершенствование механизмов формирования добавленной стоимости в АПК идет по пути цифровой трансформации всех бизнес-процессов и создания единого цифрового пространства на основе информационно-коммуникационных и сквозных цифровых технологий.

Важнейшая задача сегодня – моделирование отечественной платформы точного земледелия,

оцифровка всех производственных процессов выращивания сельскохозяйственных культур с целью оценки развития, оперативного и научно обоснованного управления всеми операциями. Безусловно, освоение новых технологий потребует дополнительных затрат сельхозпроизводителей на приобретение новой техники, необходимого оборудования, однако они легко окупаются более эффективным использованием ресурсов (почвенных, макро- и микроудобрений, семенного материала, средств защиты растений), экономией топлива, прибавкой урожая.

Точное животноводство – перспективное направление, предполагающее наличие ферм нового поколения с полной автоматизацией процессов, преобразованием биотехнического комплекса объекта в гибкую самоадаптирующуюся систему машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных. Так, современная технология получения молока основана на интеллектуальных цифровых системах управления с применением роботизированных средств выполнения основных операций (кормление, доение, содержание). Формируя обширную базу данных по указанным манипуляциям, которая основывается на системном мониторинге показателей продуктивности и физиологического состояния животных, эта технология обуславливает точность всех элементов производственного цикла, что существенно влияет на продуктивность, повышает сроки хозяйственного использования коров, обеспечивает получение молока высокого качества при значительном снижении затрат.

Одна из задач современного этапа сельского хозяйства – ког-

нитивная и социокультурная эволюция человеческой популяции (восстановление баланса между биосферой и техносферой, нарушенного антропогенной деятельностью), а также объединение и синергетическое усиление достижений конвергентных наук: гармонизация триады – биосфера, техносфера и общество; ресурсоориентированная экономика.

Известная проблема АПК – отток молодых и наиболее перспективных кадров из села в город. Наблюдаемые тенденции требуют проведения эффективных мероприятий, направленных на обеспечение необходимого баланса на региональных рынках труда и снижение социальной напряженности. Цифровая трансформация аграрного сектора немыслима без достаточного количества подготовленных кадров с глубокими знаниями и практическими навыками в области цифровизации. Это способно вывести труд на селе на совершенно другой уровень, делая его более привлекательным и интересным, с одной стороны, и более эффективным – с другой.

Сохранение и расширение достигнутых позиций на мировом продовольственном рынке возможно только при повышении качества продукции и снижении удельных затрат. Новой платформой развития уже в ближайшем будущем станет тотальная цифровизация, включающая системный автоматизированный контроль, внедрение роботизированных машинных комплексов, призванных собирать и анализировать информацию для выработки корректирующих действий производственных процессов. Будущее белорусского сельского хозяйства – за «умными» технологиями. ■

Механизация сельского хозяйства: исторические аспекты и инновационный потенциал



Дмитрий Комлач,
генеральный директор
НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского
хозяйства, кандидат
технических наук, доцент



В первые годы советской власти исследовательская работа в области механизации аграрных операций велась на кафедрах Горецкого и Минского сельскохозяйственных институтов. В 1926 г. в Минске появилась машинно-испытательная станция НКЗ БССР, в задачи которой входило изучение вопросов механизации, обобщение практического опыта и внедрение машин и орудий в производство. В декабре 1930 г. на ее базе создали Белорусское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИМЭ), которое в 1933 г. трансформировалось в Белорусскую научно-исследовательскую станцию механизации сельского хозяйства, нацеленную на решение проблем автоматизации трудоемких процессов. В 1933–1940 гг. станция была центром изобретательской мысли в области механизации аграрного сектора экономики. Сразу после освобождения БССР от фашистских захватчиков началось восстановление научно-исследовательской станции, на основе которой в июне 1947 г. был учрежден Институт механизации сельского хозяйства. Это событие имело большое социально-экономическое значение. Жизнь требовала быстрее возрождения городов и сел, возобновления выпуска товаров на промышленных предприятиях, возрождения сельского хозяйства, в котором намечались большие преобразования: крупномасштабное освоение заболоченных земель, специализация и концентрация производства, укрепление колхозной и совхозной систем. В 1951 г. институт был переименован в НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства, что заложило основу проведения крупных аграрно-инженерных исследований в республике.

Естественно, без высококвалифицированных кадров и необходимой лабораторной базы не представлялось возможным решать научные задачи, связанные с восстановлением и дальнейшим развитием аграрной отрасли. Поэтому вновь образованный институт, директором которого был назначен академик М.Е. Мацепуро, начал свою работу с подготовки молодых специалистов с высшим агроинженерным образованием, отсутствие которых было огромной проблемой. В 1948 г. по инициативе М.Е. Мацепуро в Белорусском политехническом институте слушатели группы автомобилистов прошли переквалификацию в инженеров-механиков, первый выпуск которых состоялся в 1951 г., и уже в 1954–1956 гг. 10 человек защитили кандидатские диссертации. С 1953 г. обучение по данному профилю велось на автотракторном факультете Белорусского политехнического института, который впоследствии стал Белорусским институтом механизации сельского хозяйства (БИМСХ, ныне – БГАТУ).

Таким образом, в самые короткие сроки в республике была решена проблема подготовки как инженеров, так и научных кадров высшей квалификации.

Скудная материальная база не помешала наращиванию темпов научных разработок и увеличению объема исследований. М.Е. Мацепуро инициировал создание Западной машиноиспытательной станции (ныне – ГУ «Белорусская МИС»), которая поначалу входила в состав института. В начале 50-х гг. был построен цех для изготовления экспериментальных машин, который впоследствии стал крупным заводом.

В 1956 г. были построены лабораторный корпус и аспирантское общежитие, а решением Правительства республики институту передали Ждановичскую МТС с 250 га земельных угодий и 3 корпуса бывшего СПТУ 42-го завода. Кроме того, научное учреждение располагало своей типографией и специальным редакционно-издательским отделом для подготовки научных публикаций. Таким образом, всего за 8 лет в стране были созданы необходимые условия для развития научных исследований в области механизации сельского хозяйства.

В 1951 г. академик М.Е. Мацепуро и его ученики стали лауреатами Государственной премии за разработку и освоение технологии и комплекса машин для возделывания кок-сагыза – сырья для шинной промышленности, потребителями которого были строящиеся в те годы автомобильный и тракторный заводы. В 1952 г. институту была присуждена вторая Государственная премия за создание комплекса

машин для мелиоративных и культуртехнических работ на заболоченных и закустаренных землях.

Бурному развитию аграрного производства, подготовке научных кадров способствовали многоплановые экспериментально-теоретические исследования в области земледельческой механики сред и материалов, теории сельскохозяйственных машин и их рабочих органов, тяговой энергетики, мобильного транспорта, погрузочно-разгрузочных операций, ходовых систем и проходимости механизмов, несущих способностей почв, эксплуатации машинно-тракторного парка, надежности и долговечности техники. Эти разработки стали основой Системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства Нечерноземной зоны СССР (за которую институту в 1962 г. была присуждена Ленинская премия) и описаны в 10-томнике «Земледельческая механика», 16-томнике «Сельскохозяйственная механика», в многочисленных монографиях.

Широкая известность института в научных кругах привлекала в аспирантуру молодежь из Грузии, Azerbaijan и Прибалтики, многие из выпускников впоследствии стали докторами наук и академиками. Поскольку БССР готовила ученых в области механизации сельскохозяйственного производства не только для себя, но и для других республик, это дало право на преобразование учреждения в 1961 г. в Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны СССР (ЦНИИМЭСХ), до 1965 г. возглавляемый академиком М.Е. Мацепуро, исключительную значимость изысканий которого нельзя не отметить. Фундаментальные исследования там проводили доктора технических наук Р.Л. Турецкий, В.В. Кацыгин, А.Т. Вагин.

В 1965 г. в республике было создано Западное отделение ВАСХНИЛ, координировавшее работы белорусских и прибалтийских научно-исследовательских институтов сельскохозяйственного профиля. ЦНИИМЭСХ в это время курировал направление, связанное с механизацией аграрного сектора.

В связи с ростом объемов внесения в почву минеральных и органических удобрений возникла проблема уборки полеглых хлебов, которая была успешно решена в 1967 г. благодаря разработке технологии раздельной уборки полеглых хлебов и жатки ЖСК-4, за которую институт был удостоен Государственной премии БССР.

В 1960–1985 гг. велась целенаправленная работа по созданию сельскохозяйственной техники, адаптированной под особенности природно-климатических

условий республики. Благодаря доктору технических наук В.И. Передне колхозы и совхозы получили машины для заготовки и приготовления кормов КОРК-15, ЛОС-3. Особо следует отметить агрегат для измельчения кормов ИСК-3, который нашел широкое применение в республиках СССР и экспортировался за рубеж. Годовая экономическая эффективность ИСК-3 по результатам государственных испытаний составила 170 млн руб., в то время как на содержание института направлялось 1,7 млн руб. ежегодно (налицо стократное превышение затрат). На Кубе эта машина помогла существенно усовершенствовать технологию производства сахара из тростника.

Кандидатами технических наук В.И. Мазурко и А.В. Мацукевичем, инженером Р.А. Владимировым было спроектировано семейство котлопарообразователей, кормозапарников и кормосмесителей-раздатчиков для свиноводческих ферм; доктор технических наук И.И. Пиуновский создал всепогодные технологии заготовки кормов из трав и силосных культур, а также недостающие машины для осуществления этих технологий; доктор технических наук Л.Я. Степук – технологии и комплекс машин для внесения твердых, жидких минеральных удобрений и пестицидов; доктор технических наук С.И. Назаров – технологию и комплекс машин для накопления жидких органических удобрений, которые производятся и используются в Республике Беларусь и в наши дни.

В работах доктора технических наук, академика РАСХН и НАН Беларуси И.С. Нагорского рассмотрены вопросы моделирования нестационарных процессов динамики сельскохозяйственных машин, оптимизации сложных систем механизированного аграрного производства. Доктор технических наук К.Ф. Терпиловский представил энергосберегающую технологию механического обезвоживания кормов; доктор технических наук Н.Н. Подлекарёв – методы защиты деталей машин от коррозионно-абразивного изнашивания; кандидат технических наук А.Д. Селезнев – технологическое решение по созданию межхозяйственных пунктов по производству комбикормов, которые и в настоящее время способствуют повышению продуктивности животноводческих ферм.

Острота проблемы обеспечения республики топливом, металлом и другими ресурсами требовала наличия методов повышения надежности и долговечности машин, энергосберегающих технологий. Под руководством академика НАН Беларуси и РАСХН М.М. Севернева были разрабо-

таны методы расчета долговечности деталей сельхозтехники, химические составы и технология защиты их от коррозии и коррозионно-механического износа. Исследования М.М. Севернева и его научной школы получили мировое признание.

При участии доктора технических наук В.В. Кузьмича, кандидата технических наук Н.Ф. Капустина и кандидата технических наук В.О. Китикова в институте созданы гелиоустановки подогрева воды и воздуха для технологических и бытовых нужд в сельском хозяйстве, отвечающие мировому уровню науки и техники.

В работах доктора технических наук В.Н. Дашкова получил дальнейшее развитие энергетический анализ сельскохозяйственного производства, обобщены исследования по применению возобновляемых источников энергии в технологических процессах АПК.

Благодаря деятельности доктора технических наук Т.П. Троцкого был интенсифицирован процесс сушки зерна и трав с применением озона, введена в практику активизация биологических свойств семян.

Особенностями организации научно-исследовательских работ в 1965–1985 гг. стали широкая пропаганда достижений института через средства массовой информации, проведение семинаров, ежегодные показы новой техники, областные семинары. Следует с благодарностью отметить вклад доктора технических наук И.Н. Шило, исследования которого были направлены на оптимизацию параметров технических средств и технологических процессов, формирование систем машин для сельского хозяйства; а также конструкторов под началом кандидата технических наук И.М. Лабоцкого, поскольку разработка технической документации является важным заключительным этапом по внедрению инноваций.

Сложно переоценить заслуги изобретателей, народных умельцев, мастеров. Так, лауреат Государственной премии Т.М. Беспалов быстро материализовывал идеи в экспериментальные образцы, изобретатель В.Г. Ладутько, буровой мастер С.А. Кедо, слесари экспериментального завода И.С. Капутовский, А.И. Доценко, Ф.С. Яновский и другие внесли существенный вклад в создание новых машин.

За время работы института подготовлено 496 кандидатов и 28 докторов технических наук, издано 16 томов «Земледельческой механики» и 12 томов «Сельскохозяйственной механики», 58 монографий, Межведомственный тематический сборник по механизации и электрификации сель-

ского хозяйства (40 томов), Сборник научных работ и трудов Института механизации сельского хозяйства (26 томов), Сборник научных работ аспирантов (13 томов). ИМСХ получил около 1200 авторских свидетельств и патентов на изобретения новых технологий, машин и оборудования.

С 2002 г. институт функционировал в составе Национальной академии наук Беларуси как Республиканское унитарное научно-исследовательское предприятие «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси», в 2006 г. реорганизован в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» путем присоединения Института энергетики агропромышленного комплекса и Специального конструкторского бюро механизации сельского хозяйства НАН Беларуси. Центр является учредителем Республиканского производственного дочернего унитарного предприятия «Экспериментальный завод», Республиканского дочернего унитарного производственного предприятия «Конус» (Завод горячего цинкования) и Республиканского дочернего унитарного сельскохозяйственного предприятия «Экспериментальная база «Зазерье».

Основная цель деятельности Центра сегодня – выработка теории и методологии создания средств механизации сельскохозяйственных процессов, определение практических критериев для предприятий сельхозмашиностроения, формирование систем машин, создание отечественных высокопроизводительных комплексов технических средств по важнейшим отраслям аграрного производства, не уступающих по основным критериям качества и надежности лучшим зарубежным аналогам. В соответствии с этим формируются техническая политика и главные направления научных исследований, которые осуществляют 9 подразделений Центра, а именно:

- *прогнозирование дальнейшего развития механизации;*
- *обоснование и разработка зональной системы машин, оценка эффективности использования материальных и энергетических ресурсов в сфере механизации и автоматизации отрасли;*
- *создание энерго- и ресурсосберегающих технологий и технических средств на основе возобновляемых и вторичных источников энергии, в том числе для экологически безопасного применения удобрений и ядохимикатов, механизации почвообработки и улучшения сельхозугодий, возделывания зерновых, картофеля, льна и других культур, проведения работ в зонах,*

загрязненных радионуклидами; экологически чистых технологий и средств для кормопроизводства, животноводства и птицеводства.

Необходимо отметить, что более 50% наименований сельскохозяйственной техники и оборудования, выпускаемых предприятиями Минпрома и Минсельхозпрода Республики Беларусь, разработано в нашем Центре.

Во исполнение подпункта 1.7 протокола поручений Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко от 19.02.2004 г. №5 была представлена Система машин на 2006–2010 гг. для реализации научно обоснованных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур.

В 1991 г. в республике производилось только 13% от требуемой номенклатуры машин и оборудования для агропромышленного комплекса, в 2013 г. этот показатель достиг 70%. Сегодня по разработкам Центра механизации сельского хозяйства отечественные предприятия производят практически всю необходимую номенклатуру сельскохозяйственной техники.

В 2021 г. была утверждена сформированная совместно с Министерством промышленности и Министерством сельского хозяйства и продовольствия Система перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021–2025 гг. и на период до 2030 г.

Определены направления по формированию комплекса технических средств в растениеводстве, позволяющих повысить в 1,3–1,5 раза производительность труда и на 20–30% энерговооруженность, снизить энерго- и ресурсопотребление при эксплуатации парка машин на 20–25%, обеспечить благоприятные условия для производства сельскохозяйственной продукции и ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках. Предусматривается переход от интенсивных технологий возделывания культур, рассчитанных на урожайность зерновых 40–50 ц/га, на так называемые качественные технологии, нацеленные на достижение показателей, близких к их биологическому потенциалу (60–80 ц/га зерновых).

Только за последние 15 лет НППЦ по механизации совместно с предприятиями Министерства промышленности и Министерства сельского хозяйства и продовольствия создано и освоено более 90 наименований новых высокоэффективных машин и оборудования (выпущено порядка 4 тыс. ед.), среди них:

- **типоразмерный ряд оборотных плугов до 12 корпусов к тракторам различного тягового класса** (за 3 года с конвейеров Минойтовского ремонтного завода сошли более 1160 ед. 8-корпусных плугов);
- **гамма комбинированных и многофункциональных агрегатов для обработки почвы и посевов;**
- **шлейф машин для внесения минеральных и органических удобрений** грузоподъемностью 15 т и более;
- **комплекс оборудования для заготовки кормов**, включающий косилки-плющилки шириной захвата от 3 до 6 м; платформу с манипулятором для перевозки тюков и рулонов; на базе самоходного шасси «Амкодор 352» – агрегат со сменными адаптерами для закладки на хранение и выгрузки кормов из хранилищ; на базе трактора «Беларус 3522» – агрегат для распределения и уплотнения силосной массы в траншеях; прицепы грузоподъемностью 15 и 20 т на унифицированном двух- и трехосном шасси и др.;
- **перспективный комплекс машин и оборудования для производства картофеля**, позволяющий обеспечить полную механизацию процессов от посадки до предреализационной подготовки;
- **комбайны для уборки капусты и моркови**, имеющие экспортный потенциал.

Совместно с ООО «Биоком Технологии» ведутся работы над отечественным аналогом комбинированного почвообрабатывающего агрегата со сменными модулями к тракторам мощностью 450 л.с. (прототип – агрегат немецкой фирмы «Horsch»). Уровень локализации производства аналога составит не менее 75%.

Совместно с ОАО «Колядичиагромаш» создана сеялка механическая с шириной захвата 6 м СЗМТ-6 (импортный прототип – сеялка D9-6000 фирмы «Amazon», Германия) к тракторам класса 2 с уровнем локализации производства 95%, позволяющая повысить степень механизации до 15%.

Совместно с ОАО «Лидагропромаш» разрабатывается ленточный валкователь, не уступающий

лучшим мировым аналогам по эксплуатационным и технологическим показателям, обеспечивающий выполнение технологического процесса валкования скошенных травяных культур и травосмесей с соблюдением агротехнических требований.

В области животноводства разработаны:

- **типоразмерный ряд охладителей емкостью от 2 тыс. до 10 тыс. л для механизации процессов выпуска молока и др.;**
- **совместно с ООО «Полиэфир АГРО» создан и выпущен первый отечественный программно-аппаратный комплекс системы идентификации и контроля физиологического состояния животных (ИКФС), обеспечивающий централизованный компьютерный учет и систематизацию различных параметров, контроль над физиологическими показателями каждого животного в стаде, группировку их по ряду показателей, отслеживание динамики влияния различных факторов.**

В партнерстве с ООО «Полиэфир АГРО» представлен программно-аппаратный комплекс и исполнительные механизмы роботизированной системы доения.

В 2024 г. в РУП «НППЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработано и поставлено на серийное производство 4 наименования машин и оборудования, выпущено техники на сумму более 1,3 млн долл. (грабли-валкователи, оборудование для контроля за физиологическим состоянием стада, опрыскиватели для садов).

На дочернем предприятии «Экспериментальный завод» создан, изготовлен и передан в 2023 г. на Жабинковский сахарный завод Брестской области буртоукладочный комплекс, который успешно отработал весь сезон на закладке в кагаты сахарной свеклы с максимальной производительностью 210 т в час (средняя – 180 т в час). В 2024 г. сахарные заводы Беларуси разместили заказы на 5 таких комплексов.

Сегодня Центр является важным звеном в системе поддержки и развития аграрного сектора, способствуя внедрению инноваций, повышению эффективности и рентабельности отрасли. ■

Быть в лидерах – значит на шаг опережать рыночные тренды и конкурентов



ГП «Экспериментальный завод» НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства – одно из самых динамично развивающихся и успешных производств в системе Академии наук. Воплощение креативных идей, надежное партнерство с аграриями многих стран, эффективная синергия между подразделениями, стабильно успешная внешнеэкономическая деятельность – вот составляющие успеха. Как он достигается и в чем секрет команды единомышленников? Об этом – наша беседа с директором завода Александром БЛИЗНЮКОМ.

– Нашему предприятию более 65 лет. Его история, традиции – это тот фундамент, на который мы опираемся, который стремимся сохранить и укрепить. Завод был организован в 1958 г. на базе мастерских Института механизации и электрификации сельского хозяйства Академии сельскохозяйственных наук БССР и с момента возникновения специализировался на создании опытных образцов техники, которые передавали в серийное производство на крупные машиностроительные предприятия республики. После распада Советского Союза многое поменялось, на базе организаций-партнеров стали появляться свои конструкторские отделы, и фактически в наших услугах перестали нуждаться. До 2005–2006 гг. завод выживал, хотя и продолжал выпускать целый спектр различной техники – к примеру, подметальные машины. Стало очевидным либо закрыть предприятие, либо сосредоточиться на узком, нишевом направлении, к примеру, по созданию машин для выращивания, уборки, фасовки, переработки овощей. Таким образом, в 2006 г. завод сделал крутой разворот и начал осваивать технику прежде всего для картофелеводства. Одними из первых разработок стали картофелесажалка СК-4, загрузчики, конвейеры и т.д. На тот момент на постсоветском пространстве не

было аналогичных производств. В Германии, Австрии, Чехии таковые имелись, и они поставляли в Беларусь свою продукцию. Руководство нашего завода правильно оценило ситуацию, емкость отечественного рынка и приняло решение рискнуть – попытаться конкурировать с европейцами. Как показывают сегодняшние реалии, направление было выбрано стратегически верное. Завод полностью обеспечен заказами на технику и оборудование для плодоовощеводческой отрасли на ближайшие 5–7 лет.

Санкции поспособствовали тому, что импортная техника ушла с рынка, и мы смогли предложить эффективные решения по импортозамещению. В ближайшие годы продолжим поставлять в аграрный сектор машины собственного производства, которые при иных обстоятельствах поступали бы по импорту. Многое удастся. Яркий пример – созданный нами в короткие сроки и уже нашедший своего потребителя, прежде всего на внутреннем рынке, буртоукладочный комплекс для сахарной свеклы (БУМ). С 2023 г. мы начали замещать для всех сахароперерабатывающих предприятий республики импорт по части таких нужных агрегатов. Это пример того, как важно вовремя сориентироваться, чтобы занять освободившиеся ниши.

■ В чем еще особенность текущего момента?

– Успешность таких предприятий, как наше, обусловлена способностью выбрать нужное направление. Можно годами ждать с моря погоды в надежде, что та или иная машина, разработка станет востребована. Но такого можешь и не дожидаться. Поэтому, если хочешь преуспеть, должно быть четкое видение рынка сейчас и на перспективу. Менеджер производства должен представлять ситуацию настолько досконально и масштабно, как возможно, грамотно прогнозируя, какая именно техника будет востребована.

■ Какие тренды прослеживаются в отрасли сейчас, и насколько быстро вы реагируете на вызовы рынка?

– Насчет трендов можно говорить много – они сложны и разнообразны, но выбирать определенные направления приходится быстро. Так, в этом году сделана ставка на выпуск суперсовременной картофелесажалки, поскольку старый образец для

наших фермеров уже неактуален. Разработанная нами новинка мощная, скоростная, высокопроизводительная, с автопилотом, которым оснащаются современные тракторы.

В настоящее время проектируем механизмы с программным управлением, предназначенные для приемки плодоовощной продукции и поочередного наполнения ею контейнеров. Автоматизированная новинка позволит эффективно заменить ручной труд.

На прилавках магазинов овощи все чаще представлены в чистом виде, упакованными. Такую продукцию приятно покупать и легко готовить. Гордимся тем, что в Беларуси примерно 80–90% плодов фасуется с помощью машин производства Экспериментального завода. Предлагая новые решения, в прошлом году мы выпустили установку для упаковки товара в бумагу, а в текущем – в сетку-мешок с двумя клипсами на концах. На предприятии разработана и поставлена на производство линия по очистке и вакуумированию овощей. Есть предложение по агрегату для вакуумирования столовой свеклы. Работаем над созданием машин, которые будут упаковывать не только сырые продукты, но и вареные, что позволит экономить время приготовления пищи.

■ Сколько времени проходит от момента появления идеи до ее реального воплощения?

– Высококласные конструкторы технического отдела умудряются уложиться в предельно сжатые сроки – приблизительно 3 месяца. Именно столько времени проходит от рождения идеи, проектирования до выпуска изделия. Годами идти к выпуску того или иного устройства позволить себе мы не можем. Каждый год необходимо ставить на производство минимум 2–3 новинки. Это основа, тот базис, без которого нельзя жить и развиваться. Уже созданные виды техники устаревают довольно быстро, да и конкуренты не дремлют. В таких условиях главное не допустить снижения объема продаж. Архиважно уловить момент, когда ты будешь являться монополистом по тому или иному виду продукции.

Чтобы проанализировать состояние рынка, конструкторы и технологи технического отдела изучают опыт партнеров в Беларуси, России, Казахстане, ездят в командировки на предприятия, в фермерские хозяйства, изучая спрос и предложение. Сформированные по итогу выводы позволяют решить, на создании каких новинок стоит заострить внимание в ближайшем будущем.





■ Исходя из вышесказанного, складывается устойчивое впечатление, что вам все по плечу.

– Это не совсем так, ведь трудностей в нашей работе предостаточно, и одна из самых существенных – производство узлов, деталей импортной техники, которые ранее поставлялись из европейских стран. Столкнувшись с проблемой импортозамещения, мы пытаемся каждый год закрывать ту или иную позицию отечественными компонентами, узлами. И на этом пути многого удалось добиться.

Так, недавно совместно с академическим Опытно-производственным предприятием «Феррит» выполнена масштабная работа по организации выпуска вибромагнитов для взвешивания. Ранее их закупали в Австрии, а теперь имеем отечественные образцы качеством ничуть не хуже.

■ Исследовательская составляющая – насколько она важна для предприятия?

– В вопросах изучения рынка, составления расчетов и прогнозов мы в первую очередь полагаемся на собственные силы. На мой взгляд, любая динамично развивающаяся компания, а наша таковой и является, способна справиться с этой задачей. Производителю виднее, какая продукция завтра может быть востребована, а потому в данном вопросе не целесообразно рассчитывать на результаты исследований, полученные извне.

■ В современном производстве, кроме эргономики, функциональности, безопасности, надежности, важен еще и дизайн. Какую роль отводите этому аспекту?

– Прошли те времена, когда машина делалась, грубо говоря, в виде квадрата на колесиках. Эрго-

номика, привлекательный внешний вид, правильно подобранная колеровка – это те составляющие, без которых невозможно представить современное устройство. Это первое, на что обращает внимание потенциальный потребитель. Именно поэтому у нас каждый конструктор – это еще и дизайнер, способный на стадии проектирования увидеть облик будущей машины. Безусловно, это очень творческий, требующий особого, креативного подхода, процесс. Своеобразная визитная карточка нашей техники – ее оформление в красно-зеленой цветовой гамме. Машины получают яркие, приметные, и покупатели из России, Казахстана часто заказывают их именно в таком исполнении.

■ Влияет ли выпуск большого ассортимента машин и оборудования на качество? Как оно обеспечивается при таком разнообразии ассортимента?

– Ежегодно выпускаемые Экспериментальным заводом производственные линии, машины, агрегаты – более 800 единиц и порядка 68 наименований – полностью отвечают мировым стандартам, имеют сертификаты соответствия Таможенного союза и Евросоюза. Использование белорусских и российских комплектующих позволяет снизить себестоимость продукции на 30–40% в сравнении с импортными аналогами. Отечественные производители способны выдерживать конкуренцию, что мы и доказываем своим примером, а в некоторых аспектах удается и превзойти зарубежные образцы.

В 2024 г. инновационной продукции нашим предприятием выпущено 41% от общего объема отгруженной. Это высокий показатель, один из лучших в

системе НАН Беларуси, причем количество машин, статус которых подтверждается в течение 3 лет, не уменьшается.

■ **Вы упомянули более низкую себестоимость продукции, чем у конкурентов. За счет чего удастся этого добиться? Насколько серьезные у вас конкуренты, велика ли их доля на рынке?**

– Не скрою, есть опасения, что нас могут попытаться потеснить, ведь только в России создано как минимум 3 предприятия подобного профиля. С другой стороны, это стимул двигаться вперед, внедрять что-то новое, не останавливаясь на достигнутом. Что до более низкой себестоимости, то здесь выручают большие объемы выпуска. Наши 800 с лишним единицы техники – это пока как минимум в два раза больше, чем могут производить и реализовывать российские конкуренты.

■ **Повышать экспортные показатели жизненно важно. Существуют ли проблемы с выходом на рынки других государств?**

– Особых проблем сейчас нет, а до 2024 г. поставки за рубеж и вовсе составляли около 80–85% всех наших отгрузок. В последнее время, правда, с выпуском БУМов, ориентированных в основном на белорусского потребителя, процент этот уменьшился примерно до 60. Удается ли вернуться к прежним рубежам, покажет время. В любом случае экспорт – дело стратегически важное, ведь стране нужна валюта. Наш нынешний экспортный ареал – Россия, Казахстан, Узбекистан. Планируем попасть на рынки Кыргызстана (ведутся соответствующие переговоры), Молдовы. Нашим оборудованием заинтересовались потенциальные партнеры из Египта, ведь там урожай картофеля получают два раза в год. Постоянно находимся как в поиске новых видов продукции, так и новых регионов сбыта – одно без другого невозможно.

■ **Что, по-вашему, необходимо предпринять для восстановления престижа рабочих профессий, инженерных специальностей, науки в современном обществе? Как привлечь молодежь к проектно-конструкторской работе и вообще в промышленный сектор?**

– Культура производства – лицо любого предприятия, и нашего в том числе. Если она не будет налажена, можно говорить лишь об уровне так называемой гаражной сборки. Жесточайшие профессиональные требования при этом должны уравни-

новешиваться достойной зарплатой. По уровню оплаты труда специалистов мы находимся в лидерах среди предприятий системы НАН Беларуси – в минувшем году средний показатель по заводу превысил 3600 руб. К концу 2025 г. планируем приблизиться к 4000 руб., а зарплаты конструкторов уже сегодня вполне сопоставимы с наиболее оплачиваемыми сферами белорусской экономики. На заводе можно неплохо зарабатывать, главное – отдаваться работе по максимуму. К слову, чтобы обеспечить максимальную отдачу от подразделения, в ближайшее время планируем расширить штат конструкторского отдела.

Разумеется, на производстве не обойтись без стимулирующих механизмов для работников. К примеру, у нас материально поощряют некурящих сотрудников. Для тех, кто продлевает контракт на 3 года, предусмотрена фиксированная единовременная выплата, что важно для удержания опытных специалистов. Уже не первый год практикуем добровольное медицинское страхование. Человек, который чувствует себя защищенным, будет ценить свое место работы. При этом крайне важна дисциплина: правилами внутреннего трудового распорядка определен порядок режима труда и отдыха. Помимо обеденного перерыва у нас четко регламентированы 10-минутные технологические перерывы каждые два часа для кратковременного отдыха и эмоциональной разрядки.

Отток кадров, прежде всего рабочих специальностей, – огромная проблема. Важно повышать престиж рабочей профессии, потому как не представители торговли, айтишники и блогеры обеспечивают основную долю ВВП страны, а промышленность и сельское хозяйство. Рабочие сегодня в огромном дефиците, а между предприятиями развернулась настоящая борьба за них. У нас на заводе ни один рабочий не получает зарплату ниже 3,5 тыс. руб., а высококвалифицированный токарь может зарабатывать и 5 тыс. руб.

Важно организовать обучение и переподготовку специалистов на производстве. Для меня как руководителя не проблема кого-то научить, было бы у человека желание стать профессионалом! Жаль, что с каждым годом таких желающих все меньше. И это уже государственный вопрос, а не узкая проблема промышленников. ■

Инна ГАРМЕЛЬ

Теория финансового потенциала аграрного бизнеса



Мария Самоховец,
докторант кафедры
налогов и налогообложения
Белорусского
государственного
экономического
университета, кандидат
экономических наук, доцент;
samkhvec@rambler.ru



Аннотация. Финансовый потенциал аграрного бизнеса рассмотрен как многоаспектная экономическая категория в финансовой науке и новый объект в системе финансового менеджмента. Идентифицированы и представлены следующие компоненты авторской теории финансового потенциала аграрного бизнеса: сформирован и исследован категориальный аппарат (общие категории, категории экономической (и финансовой) науки, частные, отраслевые); выявлены взаимосвязи и взаимозависимости между изучаемым предметом и другими явлениями в экономике (с входящими и выходящими денежными потоками, ресурсами, инвестициями, мерами государственной поддержки и др.); обоснованы фундаментальные предпосылки теории (научные, общественно-исторические, социально-экономические, методологические), принципы ее организации и действия (первичности, реализации финансового потенциала через производственно-хозяйственную деятельность, неделимости (цельности), возрастания, неотделимости, относительности оценки, комплексности, системного подхода, использования для обоснования денежных вложений).

Ключевые слова: теория, принципы, финансовый потенциал, аграрный бизнес.

Для цитирования: Самоховец М. Теория финансового потенциала аграрного бизнеса // Наука и инновации. 2025. №4. С. 17–21.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-17-21>

Современная финансовая наука вырабатывает научно обоснованные рекомендации для сбалансирования интересов в цепочке «человек – экономика – экология», осуществляет теоретико-методологическую поддержку принятия решений в сфере аграрного бизнеса и государственного регулирования АПК. Роль исследований в данной области в перспективе будет возрастать по мере достижения устойчивого развития сельскохозяйственного сектора и улучшения результатов его функционирования. Усиливается роль финансового менеджмента, который «направлен на повышение эффективности управления финансами субъекта экономики посредством разработки специального методического инструментария и моделей» [1] для обеспечения информационно-методической поддержки и принятия взвешенных финансовых решений субъектами рынка и органами государственного управления.

Финансовый потенциал аграрного бизнеса – многоаспектная и недостаточно исследованная экономическая категория в науке и новый объект в системе менеджмента. Для получения заметных результатов в понимании и объяснении сущности данного понятия, его характерных черт, а также последующего использования полученных знаний для решения конкретных практических проблем была сформирована соответствующая теория (совокупность взглядов, суждений, умозаключений, представляющих собой результат познания и осмысления изучаемых явлений и процессов объективной действительности). Она базируется на современной политологии [2], находится в тесной взаимосвязи с отечественной экономической и финансовой наукой, корпоративными финансами [3–8], учитывает представления зарубежных исследователей в данной области [9–10] и призвана обосновать устойчивые взаимосвязи в движении денежных потоков субъектов аграрного бизнеса, определить их специфику и движущие силы монетарных процессов в АПК. До сих пор объект, предмет, метод теории не рассматривались с позиции их комплексного научно-теоретического обоснования.

Объектом теории выступает совокупность финансовых отношений, складывающихся в процессе движения средств.

Предметом видится финансовый потенциал субъектов АПК, который выражает устойчивые взаимозависимости составляющих компонентов, а также проявляется во взаимосвязях денежных потоков в отрасли.

Методы – это система инструментов, применение которых позволяет изучить предмет теории.

К ним можно отнести аксиологический метод, расчет агрегированных показателей, кластерный и функциональный анализ, метод экспертных оценок, сценарный, статистический и др.

Теория финансового потенциала аграрного бизнеса, как и любая другая [1], включает следующие компоненты: сформированный и исследованный категориальный аппарат; взаимосвязи и взаимозависимости между принятым предметом исследования и другими явлениями в экономике; установленные и описанные фундаментальные предпосылки ее формирования; обоснованные принципы организации и действия.

Сформированный и исследованный категориальный аппарат

В теории финансового потенциала аграрного бизнеса используются следующие категории:

- *общие для большинства гуманитарных наук (человек, организация, государство, деятельность, ресурсы и т.п.);*
- *преимущественно характерные для экономических наук (экономический субъект, доход, инвестиции, выручка, ресурсный потенциал, прибыль и т.п.);*
- *финансовой науки (денежные потоки, финансовые ресурсы, финансирование, финансовые результаты и т.п.);*
- *частные, присущие рассматриваемой теории (субъект и финансовый потенциал, входящие и выходящие денежные потоки, финансовый интерес, финансовая мощность);*
- *отдельные отраслевые, связанные с АПК (аграрная политика, меры государственной поддержки).*

Ключевой при этом выступает категория «финансовый потенциал аграрного бизнеса» – характеристика, индивидуально формируемая и проявляющаяся в многоукладном сельскохозяйственном секторе в условиях мегакластеризации АПК. Основными субъектами при этом признаются крестьянские (фермерские) хозяйства, сельхозорганизации, кооперативно-интегрированные структуры.

Финансовый потенциал аграрного бизнеса – это:

- категория, отражающая экономические (финансовые) взаимоотношения субъектов по их внутренней самоорганизации и с другими экономическими фигурантами в поле многоканального формирования денежных потоков и их эффективного использования;
- многокомпонентный оценочный индикатор деятельности организаций аграрного профиля, отражающий устойчивую взаимозависимость между уровнем функциональности ресурсов и генерируемым объемом выходящих денежных потоков;
- объект многовариантного управления, базирующегося на монетарном моделировании выходящих денежных потоков с учетом возможностей формирования входящих и выборе подходящего сценария для конкретного сельхозпредприятия.

Выявленные взаимосвязи и взаимозависимости между финансовым потенциалом аграрного бизнеса и другими явлениями в экономике

Финансовый потенциал аграрного бизнеса является агрегированным выражением функциональности ресурсов его субъектов и взаимосвязан с такими экономическими понятиями, как денежные потоки, ресурсы, инвестиции, меры государственной поддержки и др. В теории целесообразно исходить из понимания потенциала как запаса энергии, степени возможного воплощения какого-либо действия или функции. Управляемые изменения состава, количества и качества ресурсов за счет формирования соответствующих входящих денежных потоков ведут к лучшей реализации финансового потенциала участников рынка и увеличению выходящих потоков. Используя системный подход, в качестве объекта инвестирования можно рассматривать финансовый потенциал как систему компонентов, а не отдельных составляющих активов сельскохозяйственных организаций.

Для повышения эффективности мер государственной поддержки можно классифицировать их по степени воздействия на входящие и выходящие денежные потоки, а также производственно-хозяйственную деятельность субъектов. Учет дифференцированного влияния различных способов помощи будет содействовать более рациональному расходованию бюджетных средств.

Входящие денежные потоки поступают в распоряжение субъектов аграрного бизнеса часто от других экономических субъектов (инвесторов, банков, государства) и используются в процессе хозяйственной деятельности. К ним можно отнести банковские кредиты, субсидии, инвестиции и др. Выходящие денежные потоки исходят от субъекта аграрного бизнеса в направлении других (прибыль, заработная плата работникам, уплаченные налоги и др.). Оба потока в кругообороте денежных средств рассматриваются как вложения в ресурсы экономических субъектов. Финансовый потенциал при этом представляется движущей силой инвестирования в сельское хозяйство: чем он лучше формируется и реализуется, тем активнее и результативнее капиталовложения в отрасль.

Фундаментальные предпосылки формирования теории финансового потенциала аграрного бизнеса

Данные предпосылки можно объединить в следующие категории: научные; общественно-исторические; социально-экономические; методологические.

Научные выделены автором на основе ретроспективного анализа мировых экономических учений от древнего мира до современности: классического, марксистского, кейнсианского, институционального, либерального и др. Обосновано, что сущность категории «финансовый потенциал» базируется на синтезировании содержания основополагающих экономических понятий (деньги, богатство, доход, прибыль, деятельность), используемых учеными различных научных школ.

Аргументирована новая экономическая категория «финансовый потенциал аграрного бизнеса»:

- в ряду похожих по смыслу (но не тождественных) известных категорий (в отраслевых секторах) – финансовые ресурсы, состояние, результаты и т.д. Финансовый потенциал проявляется в экономической деятельности и опосредуется денежными потоками

(существует в их кругообороте). Ресурсы при этом рассматриваются в составе входящих денежных потоков, финансовое состояние – как отражение эффективности производственно-хозяйственной практики субъектов аграрного бизнеса, финансовые результаты связаны с выходящими денежными потоками;

- в среде других потенциалов аграрного сектора (производственного, экономического, ресурсного и др.) финансовый является обобщающей, родовой категорией и объединяет в себе все иные его виды, которые уже выделены исследователями или могут быть описаны в перспективе.

Общественно-исторические предпосылки обуславливают переход от принципов плановой к постулатам рыночной экономики на рубеже XX–XXI вв.; усиление хозяйственной самостоятельности субъектов и наличие договорных отношений между ними при уменьшении непосредственного государственного участия; роль экономического компонента в формировании стратегий и достижении целей устойчивого развития государств при этом приоритетна. Временной период с 1991 г. по настоящее время ознаменован новейшей аграрной реформой и рыночным этапом функционирования АПК, который «начался с тотального разрушения и отрицания социалистического сельского хозяйства (первые 5 лет), продолжился коренным переосмыслением всей аграрной политики страны и связанной с этим сквозной трансформацией производственных и экономических отношений (последующие 10 лет), приобрел формы стабильности и устойчивости на базе крупнотоварного интегрированного производства с четко выраженной экспортной ориентацией» [11].

Социально-экономические предпосылки обусловлены превалированием денежного характера взаимоотношений в современной экономике; заинтересованностью всех экономических субъектов в стремлении обеспечивать экономический рост для повышения качества жизни, в том числе на базе расширенного воспроизводства за счет инвестирования.

Методологические предпосылки заключаются в возрастающей потребности к формированию профессиональных компетенций специалистов в области отраслевых финансов для успешного решения возникающих бизнес-задач; ограниченности имеющихся методик и практических инструментов для финансовых расчетов и принятия адекватных мер на их основе; в целом незавершенной методологии

управления финансами АПК, включая прикладные задачи, построение алгоритмов применения методик, организационных механизмов.

Комплекс указанных предпосылок лежит в основе формирования представленной теории.

Принципы организации и действия теории финансового потенциала аграрного бизнеса

Определены следующие из них:

- **первичности**: среди других категорий отраслевых финансов; в управлении ими на всех уровнях (отдельные сельскохозяйственные организации, кооперативно-интегрированные структуры и др.);
- **реализации** финансового потенциала через производственно-хозяйственную деятельность, направленную на генерирование выходящих денежных потоков, что может быть достигнуто только в процессе осуществления такой деятельности экономического субъекта;
- **субъектности** – финансовый потенциал принадлежит конкретному участнику аграрного бизнеса, им обладает в той или иной мере каждый (любой) субъект;
- **неделимости (цельности)** – невозможность выделения в нем составных элементов, в отличие от отдельных формирующих его компонентов или видов ресурсов субъекта аграрного бизнеса (то есть это цельная экономическая категория);
- **возрастания** – первичный структурный элемент потенциала кооперативно-интегрированных структур АПК, включающих организации, являющиеся определяющими в мегакластерном образовании отрасли;
- **неотделимости**, рассматриваемой в неразрывной связи с самим субъектом: не может быть отчужден от него, заимствован, передан другому и т.п.;
- **относительности оценки** – с использованием покомпонентного сопоставления фактических значений с нормами и нормативами, эталонными значениями, наилучшими достижениями науки и практики;
- **комплексности управления** на основе его взаимосвязи с ресурсами и производственно-хозяйственной деятельностью экономических субъектов, что отражает их совокупную способность генерировать выходящие денежные потоки;

- **системного подхода**, когда субъект рассматривается как организационная система, его финансовый потенциал – как система компонентов в кругообороте входящих и выходящих денежных потоков всех уровней экономических фигурантов;
- **использования** для обоснования денежных вложений в развитие его субъектов. Адекватная его оценка позволит принимать правильные управленческие решения, связанные с инвестированием, выделением государственных средств и т.п.

Разработанная теория сформирована на базе комплекса выявленных фундаментальных предпосылок. Они представлены общественно-историческими, социально-экономическими, методологическими и научными факторами, позволяющими идентифицировать финансовый потенциал аграрного бизнеса как новую экономическую категорию в финансовой науке и как новый объект управления в финансовом менеджменте.

Опишем, что представляет собой финансовый потенциал аграрного бизнеса:

- **субъектная характеристика**, индивидуально формируемая и проявляющаяся в многоукладном аграрном бизнесе в условиях мегакластеризации АПК;
- **финансовая категория**, отражающая экономические взаимоотношения субъектов по их внутренней самоорганизации и с другими экономическими игроками;
- **многокомпонентный оценочный индикатор** деятельности субъекта аграрного

бизнеса, показывающий устойчивую взаимозависимость между уровнем функциональности ресурсов и генерируемым объемом выходящих денежных потоков;

- **объект многовариантного управления**, базирующегося на финансовом моделировании выходящих денежных потоков с учетом возможностей формирования входящих и выборе подходящего сценария для конкретного фигуранта.

Заинтересованными пользователями теории финансового потенциала и выработанными на ее основе методологическими основами управления могут стать субъекты аграрного бизнеса – для принятия обоснованных управленческих решений с целью повышения эффективности работы; государственные органы управления на всех уровнях – для сравнения деятельности различных участников АПК друг с другом как на отдельном уровне (районном, областном и др.), так и по избранной совокупности для совершенствования управления финансовыми отношениями. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богатырева В.В. Теория в научном познании экономических явлений / В.В. Богатырева // Техника и технология пищевых производств: материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф. Могилев, 21–22 апреля 2022 г.: в 2-х т. / Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2022. Т. 2. С. 236–237.
2. Гусаков В.Г. Современная политэкономия: учеб. пособие / В.Г. Гусаков [и др.]; под ред. В.Г. Гусакова. – Минск, 2022.
3. Павлов К.В. Экономика на постсоветском пространстве в условиях новых патологических вызовов и процессов цифровизации: монография / К.В. Павлов [и др.]. – Ижевск, 2021.
4. Василевская Т.И. Финансы: учеб. пособие: в 2 ч. / ред.: Т.И. Василевская, Т.Е. Бондарь. – Минск, 2017.
5. Вереzubова Т.А. Теория финансов: учеб. пособие / Т.А. Вереzubова [и др.]; под ред. Т.А. Вереzubовой. – Минск, 2022.
6. Панков Д.А. Финансовый менеджмент: учеб. пособие / Д.А. Панков [и др.]; под ред. Д.А. Панкова. – Минск, 2005.
7. Лученок А.И. Финансовая политика стимулирования экономического роста / А.И. Лученок [и др.]; под общ. ред. А.И. Лученка. – Минск, 2020.
8. Бельский В.И. Финансовый менеджмент: проблемы и перспективы становления в АПК Республики Беларусь / В.И. Бельский, Т.Е. Бондарь. – Минск, 2007.
9. Grznár M. Value added and its generation in agrarian enterprises / M. Grznár, L. Szabo // Agricultural Economics. 2004. Vol. 50, №6. P. 235–242.
10. Mijić K. The determinants of agricultural industry profitability: evidence from southeast Europe / K. Mijić, D. Jakšić // Custos e Agronegocio. 2017. Vol. 13, №1. P. 154–173.
11. Гусаков Г.В. Теория и методология управления развитием агропродовольственного комплекса Республики Беларусь. – Минск, 2023.

■ **Summary.** The financial potential of agricultural business was considered as a multifold economic category in financial science and a new object in the financial management system. There were defined and presented the following components of the author's theory of the agricultural business financial potential: a categorical apparatus was formed and studied (general categories, categories of economic (and financial) science, private, sectoral); the interrelations and interdependencies between the studied subject and other economic phenomena (with incoming and outgoing cash flows, resources, investments, government support measures, etc.) were identified; fundamental prerequisites of the theory (scientific, socio-historical, socio-economic, methodological), principles of its organization and action (primacy, realization of financial potential through production and economic activity, indivisibility (wholeness), increase, inseparability, relativity of assessment, comprehensiveness, system approach, use for justification of monetary investments) were substantiated.

■ **Keywords:** theory, principles, financial potential, agricultural business.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-17-21>

Статья поступила в редакцию
17.12.2024 г.

Развитие теоретических основ инноваций и механизмов внедрения предшествующих им новшеств

Аннотация. В статье рассмотрен феномен социальных инноваций, активно обсуждаемый в отечественной науке с 70-х гг. прошлого века. Путем синтеза отечественного и зарубежного интерпретационных подходов дано их авторское определение – это новые и модернизированные услуги и работы в социальной сфере, формирующие и раскрывающие человеческий потенциал граждан: их знания, опыт, прирожденные навыки и способности, здоровье и мотивацию к труду. Сделано обоснование сущности и взаимосвязи между социальным, экономическим и научно-техническим прогрессом, заключающимся в широком использовании процессных, продуктовых и социальных инноваций в их авторской интерпретации. Раскрыта преемственность инновационного процесса и исследовано устройство организационно-экономических механизмов внедрения новшеств методом «черного ящика». Предложен универсальный показатель оценки социального эффекта от инновации – процент (уровень) достижения абсолютной удовлетворенности ею.

Ключевые слова: новшество, социальная инновация, механизм внедрения, экономическая и социальная эффективность, человеческие сущности.

Для цитирования: Серебряков Д. Развитие теоретических основ инноваций и механизмов внедрения предшествующих им новшеств // Наука и инновации. 2025. №4. С. 22–27.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-22-27>



Дмитрий Серебряков,
научный сотрудник Центра
систем идентификации
НАН Беларуси, магистр
экономических наук;
sdagr81@yandex.by

Принято считать, что термин «инновации» (от лат. *innovato* – улучшение, обновление) первоначально возник в XIX в. в культурологии и лингвистике и означал «введение элементов одной культуры в другую (например, западной культуры в традиционные культуры народов Азии и Африки)» [1]. Актуальным примером такой социокультурной диффузии служит учрежденный лауреатом Нобелевской премии М. Юнусом банк «Граммин» (Grameen Bank), который специализируется на выдаче микрокредитов бедному сельскому населению Народной Республики Бангладеш под будущие урожаи и на развитие бизнеса. Взамен кредитополучатели обязуются выполнять 16 условий банка, направленных на борьбу с бедностью и укоренение европейских бытовых традиций: ремонт и облагораживание жилищ, употребление воды из трубчатых колодцев или скважин, вакцинация и образование детей, согласие на вступление их в брак только в совершеннолетнем возрасте, сооружение выгребных ям и др.

В начале XX в. усилиями австрийского экономиста Й. Шумпетера смысловая нагрузка термина «инновации» смещается в область экономики, где они обозначают «коммерциализацию новых продуктов и технологий, основанных на применении новых материалов и компонентов, введении новых процессов и организационных форм, открытии новых рынков» [2]. Экономико-ориентированный понятийный подход Й. Шумпетера приводит к появлению сотен научных работ с различными трактовками этого термина. Например, «запуск в производство новых товаров, внедрение новых производственных процессов, методов, применение прогрессивных форм организации производства, предпринимательства, маркетинга» [3] или «комплекс последовательных работ по получению теоретического знания до использования товара, созданного на основе нового знания, у потребителя» [4].

Множественность интерпретаций побудила Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Статистическое управление ЕС предпринять попытку их унификации, что привело к выпуску рекомендаций по сбору и анализу данных по инновациям «Руководство Осло». В последней, 4-й версии Руководства от 2018 г. приводится следующее определение инноваций: это предоставленные потребителям (введенные в эксплуатацию) новые или улучшенные продукты (процессы) либо комбинации продуктов и процессов, которые имеют существенные различия с их предшественниками [5].

Данная формулировка имеет выраженную экономическую

коннотацию, однако в историческом контексте происходит множество инновационных явлений, не относящихся к сфере экономики, но так или иначе с ней связанных. Например, в Беларуси это зарождение основ письменности в X в., отмена крепостного права в 1861 г., упразднение института частной собственности после Октябрьской революции 1917 г., появление пользовательского сегмента Интернета с доменной зоной «.BY» 05.05.1994 г. и др. Их принято относить к категории социальных инноваций, теоретические основы интерпретации, создания и оценки эффективности которых пока еще находятся в стадии активного научного обсуждения.

Можно выделить два подхода к трактовке социальных инноваций:

- **проблемный**, присущий научной мысли за рубежом (Сара А. Соул, Н. Малхотра, Ю. Ховальдт, М. Шварц и др.), согласно которому такие нововведения представляют собой новые решения актуальных социальных проблем: одиночества, бедности, расовой и религиозной нетерпимости, загрязнения окружающей среды, чрезмерной стандартизации, сложностей постузовского и предпенсионного трудоустройства и т.д.;
- **прогрессивный**, характерный для отечественной науки (П.В. Бобкова, Е.Г. Студенова, Г.А. Гончаров, Б.Ф. Усманов, С.А. Шавель и др.), в соответствии с которым данным инновациям отводится роль инструментария для достижения социального прогресса.

Проблема определения данного прогресса и его взаимо-

связи с экономическим, который можно выразить через рост ВВП на душу населения, – одна из наиболее дискуссионных в плоскости гуманитарного знания и порождает множество толкований. В парадигме стратегии развития «Общество 5.0», ориентированной на максимальную комфортность, благополучие и безопасность жизни человека на основе широкой интеграции физического пространства и искусственного интеллекта, можно выделить следующие трактовки социального прогресса.

Переход на этическое или справедливое потребление – выработка устойчивой лояльности у покупателей к товарам и услугам, произведенным и оказанным без использования рабского труда, технологий генной инженерии и тестирования на животных. При этом их производственный цикл является безотходным (100%-ный рециклинг отходов), и в нем максимально задействованы сырье и материалы естественного происхождения, например бумага без хлора и чернила на растительной основе для печати, а также энергия из возобновляемых источников: солнечного света, ветра, биогумуса и т.д. Часть прибыли от реализации таких товаров и услуг должна направляться на благотворительные нужды, а товары должны иметь 100%-ную прослеживаемость «от поля до вилки» [6].

В настоящее время этическое потребление частично поддерживается за счет добровольной сертификации и маркировки продукции, например «Листок жизни» (Российская Федерация), «Эколэйбл», «Энерджи Стар» (Европейский союз), «Веган» (Великобритания) и др. В будущем оценка соответствия товаров и услуг таким принципам может стать всеобъемлющей и

осуществляться в онлайн-режиме с использованием технологий искусственного интеллекта.

Развитие цифровой культуры в обществе – воспитание осознанной деятельности и непреходящих ценностей в электронной среде, которая постоянно видоизменяется и совершенствуется за счет внедрения крупных массивов различных данных (big data), искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности, «умных» материалов, Интернета вещей и др. [7]. Опережающее развитие цифровых технологий требует культурной регуляции по закону технологического гуманитарного баланса по следующим направлениям:

- сетевой диалог и электронное письмо;
- формирование первичных данных;
- цифровой контент: текст, аудио и видео;
- электронные экосистемы и платформы взаимодействия;
- нейронные сети и машинное обучение.

Расширенное воспроизводство (возобновление) человеческих сущностей [8]:

- **тела или человеческого организма**, для которого требуются воздух, вода, пища, сон, одежда, обувь, коммуникации и т.д.;
- **материального окружения** – природной среды и рукотворного быта, кото-

рый обуславливается цивилизационной идентичностью и воспроизводится посредством жилища и вспомогательных построек, бытовых приборов, изделий длительного пользования, услуг жилищно-коммунального хозяйства, личного автотранспорта, отложенных приобретений и т.д.;

- **социальных ролей** – моделей поведения человека, признаваемых обществом допустимыми и целесообразными (например, семьянин, студент, работник, инвестор, собственник, путешественник и др.), для чего потребляется широкий спектр благ – от производственных мощностей, сырья и ТЭР до товаров и услуг конечного потребления;
- **духовности** – трансцендентной оболочки тела, представляющей собой совокупность

проявлений сверхразумного начала в человеке, его духа, который русские мыслители конца XIX в. обозначали в виде совести, памяти о смерти, а также постоянных поисков высших смыслов, идеалов и определенных внеземного или загробного существования.

В сущностной парадигме неперенным условием для расширенного воспроизводства гражданами четырех вышеперечисленных сущностей, то есть для достижения социального прогресса, выступает рост ВВП на душу населения – экономический прогресс. Он, в свою очередь, зависит от научно-технического, заключающегося в широком использовании инноваций для повышения производительности труда. Согласно исследованиям Мирового банка, скорое освоение новых продуктов,

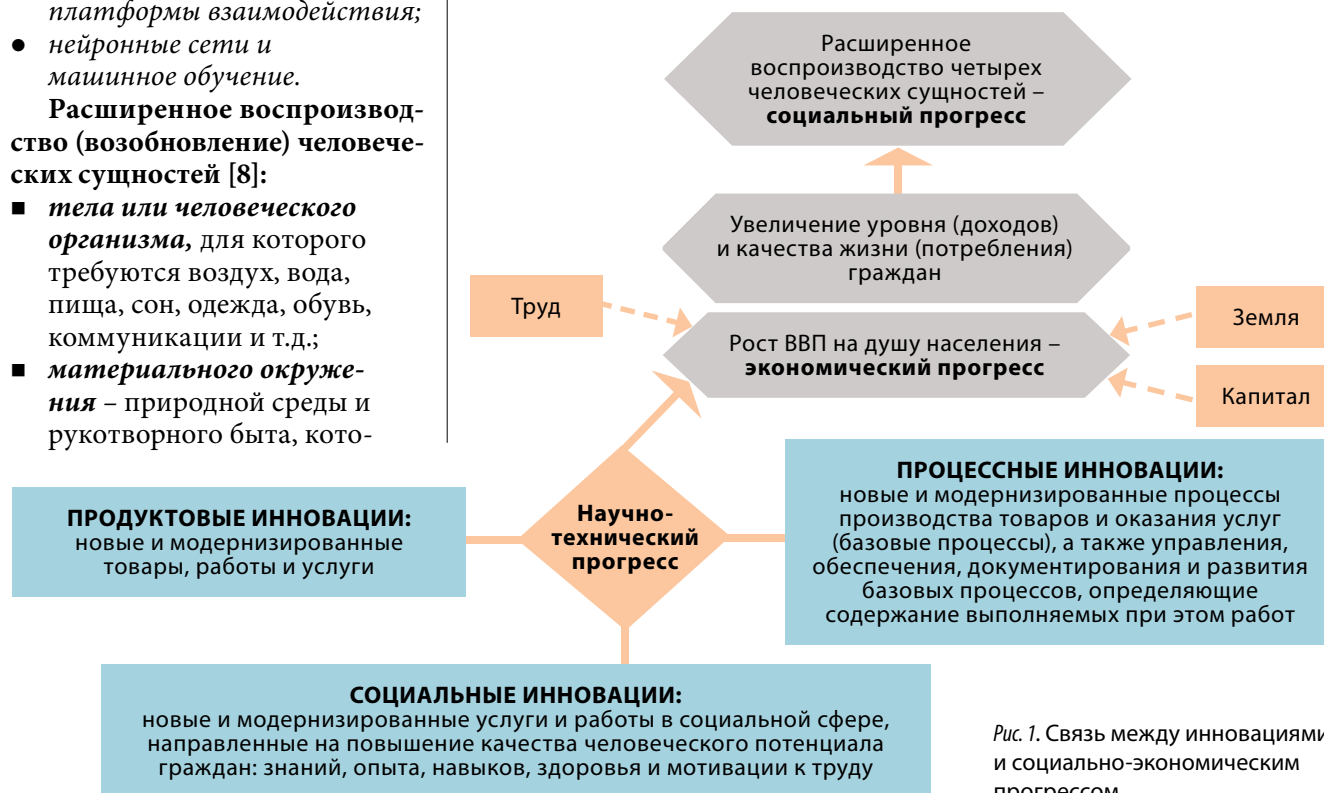


Рис. 1. Связь между инновациями и социально-экономическим прогрессом

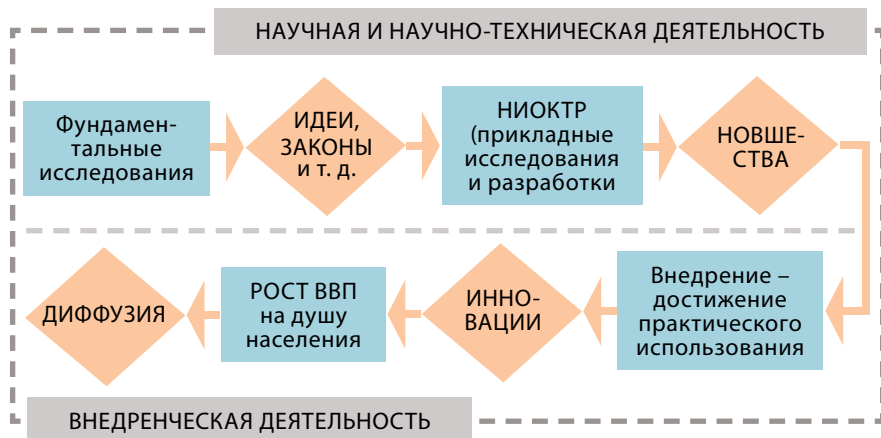


Рис. 2. Преемственность инновационного цикла

процессов и продуктово-процессных комбинаций зависит от качества человеческого капитала или человеческого потенциала работников, который профессор Чикагского университета Г. Беккер определил как запас знаний работника [9]. Автор термина «человеческий капитал» Дж. Минсер, профессор Колумбийского университета, понимает под ним не только результаты образования и профессиональной подготовки (знания) индивида, но и опыт его трудовой деятельности и проведения досуга [10]. В работах отечественных авторов упоминаются преимущественно 5 основных компонентов человеческого потенциала: знания, опыт, здоровье, прирожденные навыки и мотивация к труду [11]. Качество этих составляющих измеряется степенью их соответствия эталонным состояниям, важнейшими из которых, согласно исследованиям Европейской экономической комиссии ООН и Всемирного банка, являются хорошее образование и совершенное здоровье индивида [10, 12]. К условным эталонам также можно отнести накопленный профессиональный опыт, развитые прирожденные навыки, устойчивую мотивацию

к труду, а также культуру, отвечающую принципам и стереотипам поведения в рамках существующих в обществе правил, традиций и морали.

Приведение компонентов человеческого потенциала к данным эталонам осуществляется путем создания и модернизации услуг и работ в социальной сфере – это и будут искомые социальные инновации. Оказание услуг напрямую связано с выполнением работ, поэтому они рассматриваются в комплексе. В сущностной парадигме социальные инновации справедливо выделять в отдельный класс нововведений, воздействующих на человеческий потенциал, сокрытый внутри тела индивида, в то время как процессные и продуктовые в интерпретации «Руководства Осло» выступают средством воспроизводства самого тела и трех других сущностей, одна из которых, «духовность», – трансцендентна (рис. 1).

По мнению ряда авторов, инновации являются результатом использования новых знаний, изначально носящих фундаментальный характер, для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных приклад-

ных задач [4]. Новые знания могут быть изложены в виде идей, умозаключений, законов, концепций о природе, человеке и обществе, получаемых в результате фундаментальных исследований, которые, согласно руководству Фраскати от 2015 г., делятся на ориентированные (на прикладные задачи) и базовые (пока только новые знания) [13].

Осуществление фундаментальных исследований для получения новых знаний принято именовать научной деятельностью, а подготовку их к практическому использованию – научно-технической деятельностью. Последняя подразумевает проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, завершающихся созданием новшеств – объектов интеллектуальной собственности и научно-технической информации с реквизитами ее идентификации, включающих: научные отчеты, техническую, технологическую, конструкторскую и прочую документацию; изобретения, полезные модели, промышленные образцы; селекционные достижения; топологии интегральных микросхем; секреты производства (ноу-хау) и т.д. [14]. Следовательно, новшества являются специфической формой адаптации новых фундаментальных знаний для решения прикладных задач.

Достижение практического использования новшеств, согласно «Толковому словарю русского языка» С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой, именуется внедрением [15]. Оно завершается реализацией и последующим тиражированием процессных, продуктовых и социальных инноваций (рис. 2).

Особый интерес на данной схеме представляет этап внедрения как наименее раскрытый в

научных работах. Если подходить к нему формально, то есть представить его в виде «черного ящика» [16], то можно сказать, что внедрение – это преобразование новшеств на входе «черного ящика» в инновации на выходе без физической трансформации первых во вторые. Такое преобразование всегда субъектно – существуют как минимум 4 группы заинтересованных в нем субъектов:

- регуляторы и организаторы внедрения;
- авторы новшеств;
- их потребители, предлагающие инновации на их основе;
- иные заинтересованные лица, реализующие сопутствующие инновациям блага.

Под субъектом в данном случае рассматривается организационная или физическая единица со свободным волеизъявлением (выступает от своего имени, за свой счет и т.д.) и возможностью вступать в отношения (интегрироваться и взаимодействовать) с другими единицами, пребывающими вне ее. По характеру участия в гражданских правоотношениях все субъекты делятся на 3 группы: юридические и физические лица и индивидуальные предприниматели [14].

Внутреннее устройство «черного ящика» (рис. 3) можно представить в виде общей массы интегрированных в различных формах и взаимодействующих между собой субъектов по поводу преобразования новшеств на входе в инновации на выходе. Формы интеграции бывают промежуточные (рабочая группа, комиссия и т.д.) и конечные:

- проект;
- задание научно-технической программы;
- «живая лаборатория»;
- внедренческий кластер.

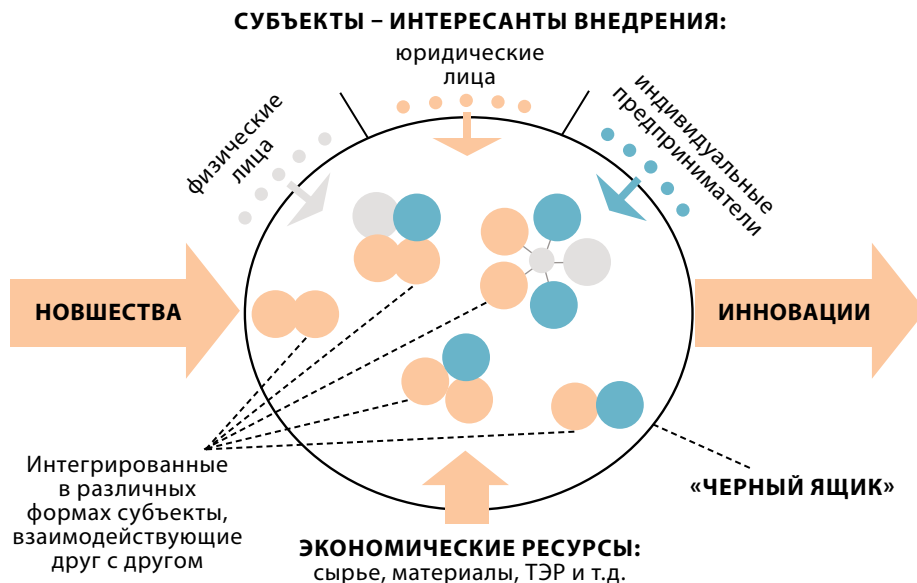


Рис. 3. Субъектно-ориентированное устройство внедренческих механизмов

В зависимости от конечной формы интеграции и круга совместных задач, которые решаются при помощи инноваций, общую массу субъектов можно разбить на условно однородные совокупности, которые справедливо именовать механизмами внедрения ввиду их преобразовательной направленности, закрепившейся за ними еще со времен Древней Греции. Такое простейшее устройство, как мельничное водяное колесо, служило для преобразования энергии воды в энергию вращения жерновов.

Взаимодействие интегрированных субъектов в процессе внедрения можно описать четырьмя базовыми этапами:

- проведение экспертизы научно-технического уровня новшеств и готовности их использования потребителями;
- оценка (прогноз) эффективности инноваций на выходе;
- доведение новшеств до практического применения потребителями;

- достижение предустановленных объемов реализации инноваций и сопутствующих благ, выход на проектную мощность.

Эффективность инноваций на выходе целесообразно рассчитывать по методам СЕА (сопоставление затрат и результативности) и СВА (сопоставление выгод и затрат), адаптированным к внедренческому контексту. СЕА позволяет вычислить социальную эффективность инновации как отношение суммы инвестиционных и текущих затрат субъектов на нее к полученному социальному эффекту в нестоимостном выражении. Для его оценки предлагается использовать универсальный показатель – процент приближения удельного веса пользователей, удовлетворенных инновацией, к максимально возможному значению, которое стремится к 100%:

$$S = \frac{W_1 - W_0}{W_b - W_0} \cdot 100,$$

где S – социальный эффект от инновации, %;

W_1 – удельный вес удовлетворенных пользователей инновации на конец горизонта расчета, %;

W_0 – удельный вес удовлетворенных пользователей инновации к моменту ее создания (для нового продукта или процесса приравнивается к нулю, для модернизированного – до начала модернизации), %;

W_b – лучшее значение удельного веса, стремится к 100%.

Метод СВА позволяет вычислить персональную окупаемость инвестиций в инновацию как отношение экономического эффекта субъекта от ее реализации к сумме связанных с нею инвестиционных затрат данного субъекта.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

■ Предложено под социальными инновациями понимать новые и модернизированные услуги и работы в социальной сфере, направленные на повышение качества человеческого потенциала граждан и его задействование в экономике и других сферах жизнедеятельности с увеличенной трудовой отдачей.

■ **Summary.** The article examines the phenomenon of social innovations, which has been actively discussed in national science since the 1970s. The author of the article gives his own definition of social innovations – these are new and modernized services and works in the social sphere aimed at developing the human capital of citizens: knowledge, experience, innate skills and abilities, health and motivation to work. This definition is the result of a scientific synthesis of national and foreign interpretative approaches. The essence of social, economic and scientific-technical progress is considered and the relationship between them is determined. Scientific and technological progress consists in the widespread use of process, product and social innovations due to the launch and operation of mechanisms for the implementation of developments preceding innovations. The structure of mechanisms for the introduction of developments is studied using the «black box» method. A universal indicator for assessing the social effect of innovation is proposed – the percentage (level) of achieving absolute satisfaction with it.

■ **Keywords:** development, social innovation, implementation mechanism, economic and social efficiency, human entities.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-22-27>

■ *Последняя достигается за счет скорого освоения гражданами в статусе работников постоянно совершенствующихся продуктов и технологических процессов, включая их дальнейшее преобразование. Такая взаимосвязь между социальными, продуктовыми и процессными инновациями носит стратегический характер и должна рассматриваться в комплексе.*

■ *Инновации являются результатом внедрения предшествующих им новшеств, за которое отвечают внедренческие механизмы. Их можно определить как сово-*

купности интегрированных в различных формах субъектов гражданских правоотношений, взаимодействующих по поводу преобразования новшеств в инновации для решения общего для каждой совокупности круга практических задач с получением социального и (или) экономического эффектов.

■ *Полученные эффекты позволяют рассчитать социальную и экономическую эффективность инноваций по методам СЕА и СВА, адаптированным к внедренческому контексту.* ■

Статья поступила в редакцию
27.02.2025 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гухман В.Б. Краткая история науки, техники и информатики: учеб. пособие. – М., 2017.
2. Усманов Б.Ф. Социальная инноватика: учеб. пособие. – М., 2009.
3. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский. – М., 2008.
4. Казанцев А.К. Инновационный менеджмент: справ. пособие / А.К. Казанцев, П.Н. Завлин, Л.Э. Миндели. – СПб., 1997.
5. Oslo Manual 2018 / OECD // https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/10/oslo-manual-2018_g1g9373b/9789264304604-en.pdf.
6. About Ethical Consumer / Ethical Consumer Research Association Ltd. // <https://www.ethicalconsumer.org/about-us>.
7. Панышин Б.Н. Цифровая культура: теория и практика / Б.Н. Панышин // Наука и инновации. 2019. №8 (222). С. 31–34.
8. Сергейцев Т. Цель США – демонтаж других государств / Т. Сергейцев, Д. Куликов, О. Подолян // <https://radiovesti.ru/brand/61007/episode/2452024#>.
9. Хайкин М.М. Развитие теории человеческого капитала в условиях сервисной экономики // <http://nlr.ru/news/20170427/haikin.pdf>.
10. Руководство по измерению человеческого капитала ЕЭК ООН // https://unesco.org/fileadmin/DAM/stats/publications/2016/ECESTAT20166_R.pdf.
11. Человеческий капитал: содержание и виды, оценка и стимулирование / В.Т. Смирнов [и др.]. – М., 2005.
12. Доклад о мировом развитии 2019: Изменение характера труда / Группа Всемирного банка // <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30435/211328RU.pdf>.
13. Frascati Manual 2015 / OECD // https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2015/10/frascati-manual-2015_g1g57dcb/9789264239012-en.pdf.
14. Гражданский кодекс Республики Беларусь: 07.12.1998 г. №218-3: принят Палатой представителей 28.10.1998 г.: одобрен Советом Респ. 19.11.1998 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 05.01.2024 г. №344-3 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk9800218>.
15. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М., 2006.
16. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь соврем. экон. науки. – М., 2003.



Ирина Кажуро,
завсектором государственной
научно-технической
экспертизы отдела научно-
методического обеспечения
государственной экспертизы
Белорусского института
системного анализа, кандидат
химических наук



Екатерина Зеневич,
заместитель заведующего
отделом – завсектором
государственной научной
экспертизы отдела
научно-методического
обеспечения
государственной
экспертизы БелИСА



Елена Сивец,
научный сотрудник
отдела научно-
методического
обеспечения
государственной
экспертизы БелИСА

ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАНИЙ государственных программ научных исследований и пути ее усовершенствования

Государственные программы научных исследований (ГПНИ) разрабатываются с целью реализации национальной политики в сфере научной деятельности [1]. Они необходимы для получения новых знаний об основных закономерностях развития природы, человека, общества, искусственно созданных объектах, нахождения путей практического применения открытых ранее явлений и процессов, решения конкретных научных задач, имеющих непосредственное приложение в народном хозяйстве. Для включения каждого задания в ГПНИ требуется проведение государственной научной экспертизы, осуществляемой в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22.05.2015 г. №431 «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» [2–4]. Комплектность предоставляемых для этого документов определена в соответствующих Методических рекомендациях [5].

Задания ГПНИ могут состоять из одной научно-исследовательской работы (НИР), ориентированной на решение важной научной проблемы, либо при обоснованной необходимости быть комплексными (включающими несколько НИР) с целью концентрации интеллектуальных и материальных ресурсов на значимых научных направлениях и крупных проектах [5].

В 2020 г. на государственную экспертизу (ГЭ) поступали задания в ГПНИ на 2021–2025 гг. Перечень госпрограмм с их наименованиями, организациями-исполнителями и другой информацией указаны в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 27.07.2020 г. №438 [6].

На рисунке приведены данные по общему количеству объек-

тов экспертизы (ОЭ) (в том числе заданий ГПНИ), предоставленных на рассмотрение в течение 2016–2023 гг.

Временной промежуток, применяемый для анализа в настоящей работе, обусловлен тем, что БелИСА располагает статистическими данными о проведении ГЭ начиная с 2016 г.

Как следует из рисунка, количество ОЭ значительно увеличилось в 2018, 2020 и 2023 гг. Это объясняется тем, что срок реализации заданий составляет 2–3 года или 5 лет (2016–2020, 2021–2025, 2026–2030 гг.), и на ГЭ объекты направляются, как правило, заблаговременно. Например, при запланированном сроке выполнения работ в 2021–2023 гг. проект проходил экспертизу в 2020 г.

Таким образом, в 2025 г. будут формироваться ГПНИ на 2026–2030 гг. В связи с этим в настоящей работе видится целесообразным рассмотреть основные проблемные моменты при проведении ГЭ в отношении проектов комплексных заданий ГПНИ.

Следует отметить, что в [3] и [4] не дано определения понятия «комплексное задание», но указано, что научно-исследовательские работы, входя-

щие в его состав, «должны иметь общность целей и задач, быть направлены на получение (разработку) одного продукта (процесса, узла и т.п.)», то есть в них предполагается концентрация интеллектуальных и материальных ресурсов [5]. Данное понятие было введено при формировании заданий на 2021–2025 гг., поэтому на рисунке указаны данные об их количестве только за 2020 г.

Поскольку в предыдущие годы (2016–2019 гг.) процедура проведения ГЭ претерпевала изменения, вводилась в эксплуатацию информационно-аналитическая система «Экспертиза», документооборот переводился из бумажного в электронный, а формы отчетности и формирования статистических данных варьировались, будет целесообразным анализировать сведения с 2020 г. и позднее.

В табл. 1 представлены результаты осуществления государственной экспертизы проектов комплексных заданий ГПНИ в 2020 г.

Общее количество проектов комплексных заданий в 2020 г. составило 450, количество НИР в них варьировалось от 2 до 21. Как видно из табл. 1, наиболее часто (около 78%) они включали в

себя от 2 до 5 НИР (122+101+85+38, всего 346 из 450), среднее количество которых составило 4,3.

Наибольшее их число поступило в Государственные экспертные советы (ГЭС) 3 «Материаловедение, промышленные и строительные технологии, оборудование и производства» (127) и ГЭС 1 «Естественные науки» (71). Данные нижней строки «НИР» получены умножением числа ОЭ на количество НИР в каждом столбце, что дает понимание, сколько объектов экспертизы могло бы зайти на рассмотрение, если бы каждая работа поступала отдельно. Таким образом, из табл. 1 следует, что в 450 комплексных заданиях содержалось 1924 НИР.

Благодаря уменьшению количества ОЭ за более короткий срок был рассмотрен их больший объем, сокращено количество как экспертных заключений (на один объект привлекается не менее двух экспертов), так и заседаний секций и бюро ГЭС.

Однако при применении такой практики возникает ряд существенных проблем:

- снижается качество экспертизы;
- уменьшается объективность оценки;
- увеличивается объем информации в одном ОЭ;
- возникают сложности при поиске отдельных НИР, входящих в комплексное задание.

Снижение качества заключается в оценке определенных показателей [3].

В настоящее время ГЭ состоит из трех ступеней: объект поступает на рассмотрение экспертам, затем – на секции государственного экспертного совета (ГЭС) и бюро ГЭС. Заключение эксперта и ГЭС оформляется по утвержденным формам [4].



Рисунок. Статистические данные о проведении государственной экспертизы за 2016–2023 гг.

Эксперты должны дать свою оценку по ряду критериев, среди которых основные:

- новизна;
- социальная значимость, экономическая эффективность;
- потребность страны в результатах исследований/разрабатываемой продукции;
- возможные риски при выполнении проекта;
- проведение маркетинговых и/или патентных исследований;
- соответствие названия, заявленного объема финансирования и сроков выполнения;
- целесообразность реализации проекта.

Выводы эксперт и члены ГЭС делают исходя из информации, представленной в пакете заявочных документов. При рассмотрении проектов комплексных заданий такие выводы необходимо предоставить в отношении каждой НИР, включенной в них, эти работы могут быть совершенно различной тематики. Несмотря на широкую область знаний и эрудированность привлекаемых экспертов, для принятия ответственных решений

и формулирования выводов или предложений и замечаний им необходимы значительные интеллектуальные и временные затраты на изучение информации вне своей компетенции. Так как быть компетентным во всех областях одной науки невозможно, к работе привлекаются узкие специалисты.

При рассмотрении более чем одной НИР экспертам и членам ГЭС затруднительно сделать однозначный вывод, например, по критерию степени новизны всего комплексного задания (необходимо отнести каждую представленную НИР по уровням: не новый для Республики Беларусь, новый для нашей страны, новый для СНГ или новизна мирового уровня). Скажем, в задании с 8 НИР – 3 работы с новизной мирового уровня, 2 – с уровнем «новый для СНГ», 2 – «новый для Республики Беларусь» и 1 – не новая для нашей страны. Таким образом, объективно оценить новизну общего задания не представляется возможным. Подобные сложности теоретически могут возникать по каждому из пунктов требуемого заключения.

Эксперты и члены ГЭС могут вносить свои предложения как по самим НИР, так и по их отдельным этапам. Формы заявочного комплекта документов, утвержденные НАН Беларуси, не содержат калькуляций по статьям затрат, и на основании представленных материалов невозможно соотнести объем заявленного финансирования с объемом выполняемых работ (включая расходы на материалы и реагенты и пр.). Часто при проведении экспертизы у исполнителей запрашиваются дополнительные сведения (с расшифровкой дизайна исследований, расчетами затрат).

Также следует отметить, что при наличии отрицательных заключений по одной из НИР все задание в установленном порядке отправляется на доработку или отклоняется (возвращается заказчику без дальнейшего рассмотрения или формируется отрицательное заключение ГЭС). Нередкими были случаи, когда в комплексное задание объединялись две-три очень актуальные работы, а к ним добавлялись рядовые, необоснованные.

ГЭС	Количество НИР в комплексном задании																Всего заданий
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	21	
1	24	18	13	3	5	3	2	3									71
2	5	3	-	1													9
3	39	43	24	11	5	2	2			1							127
4	20	5		1	1	2		1									30
5	16	9	15	3	6		2	1	1								53
6	9	10	7	2	1	1		1									31
7	-	4	7	6	2	5	7	4	4			1		1			41
8	4	5	12	8	4	6	5	3	2	1	-	1	-	-	1	1	53
9	2	3	1			1	1		1		1						10
10	2	1	4	3	3	3	1	2		1	1		1				22
11	1		2														3
ОЭ¹	122	101	85	38	27	23	20	15	8	3	2	2	1	1	1	1	450
НИР²	244	303	340	190	162	161	160	135	80	33	24	26	14	15	16	21	1924

Таблица 1. Комплексные задания ГПНИ, поступившие на государственную экспертизу в 2020 г.

Примечание: ¹ – объекты экспертизы; ² – научно-исследовательские работы в составе комплексного задания ГПНИ

Оценка объекта государственной экспертизы	Часто встречающиеся оценки*
Степень новизны (уровень инновационности)	Проект представляет собой совокупность не связанных между собой, но относящихся к одной тематике заданий, затрагивающих различные аспекты Недостаточно материалов для оценки уровня новизны отдельных НИР Слабо проработана новизна в ряде НИР НИР сформулирована настолько громоздко, что суть ее очень сложно уловить Во всех НИР отсутствует четкая формулировка новизны, вместо этого декларируются намерения что-то получить и улучшить
Достаточность материально-технической базы потенциального исполнителя работ	Оценка «не достаточна», как правило, дается по причине отсутствия описания имеющегося оборудования, может быть лишь указано, что «организация-заявитель располагает достаточной научно-исследовательской базой»
Соответствие объекта государственной экспертизы своему наименованию	Конкретизировать название отдельных НИР или комплексного задания Название НИР выбивается из общего контекста комплексного задания Предложить другое название НИР, отражающее ее принципиальную новизну Название проекта одной НИР практически совпадает с целью работы и с названием другой НИР в одном комплексном задании
Соответствие сроков выполнения	Проекты отдельных НИР предусматривают выполнение исследований в течение 3 лет (2021–2023 гг.), тогда как общее обоснование комплексной НИР содержит информацию о периоде выполнения работ в течение 5 лет (2021–2025 гг.) В связи с обширностью и длительностью планируемых исследований некоторые работы дублируются у разных исполнителей одного комплексного задания
Соответствие заявленного финансирования планируемому объему выполняемых работ	Объем финансирования недостаточно обоснованный, завышен, соответствует частично, соответствует, тем не менее стоимость работ не обоснована При анализе распределения бюджетного финансирования по статьям расходов представляются неоправданно низкими затраты на материалы при завышенных планируемых затратах на заработную плату Запрашиваемый объем финансирования отдельных НИР выглядит достаточно гипертрофированным по сравнению с другими НИР одного комплексного задания и неадекватным в реалиях финансирования проектов ГПНИ в Республике Беларусь. Не каждый инновационный проект может получить такой объем финансирования с высокой экономической эффективностью для страны
Другие замечания общего характера	Нецелесообразно объединять разнородные, не связанные между собой НИР в один проект. Это не привело к оптимизации ни сроков исполнения проектов, ни финансовых затрат ни по одной статье. Объединение больших самостоятельных заданий НИР в один гигантский проект – управленческое решение с высоким риском. Возникновение какой-либо форс-мажорной ситуации в одном из проектов приведет к краху всех блоков НИР представленного проекта Рецензируемый проект включает 10 НИР. Между ними не просматривается единства целей и задач Отдельные НИР комплексного задания не соответствуют целям и задачам общего задания Из 7 составляющих НИР только 4 напрямую связаны с названием комплексного задания Поскольку в проекте очень расплывчато описана выходная продукция, авторам каждой НИР нужно четко прописать, каким образом они будут отчитываться

Таблица 2. Примеры экспертной оценки комплексных заданий ГПНИ

Примечание: * – приведены цитаты из экспертных заключений с необходимыми сокращениями

Также в числе недостатков при рассмотрении подобных заданий ГПНИ – сложность при рекомендации экспертов не только по областям компетенции, но и по месту работы (они не должны представлять организацию-исполнителя, соисполнителя, уча-

ствовать в разработке/реализации задания, быть родственником участников НИР и пр.). При голосовании на заседании секции/бюро возникают ситуации, когда из всего списочного состава имеют право голоса 2–3 члена секции, все остальные – работ-

ники организации-исполнителя мероприятия (задания, проекта, плана, работы, услуги), являющегося объектом ГЭ, или организации-учредителя потенциального исполнителя [4].

Случайной выборкой в ручном режиме авторами статьи

проанализировано 136 комплексных заданий, состоящих из 2 и более НИР. Все они проходили экспертизу в течение 2020 г. Задания были выбраны из трех ГЭС: 1 «Естественные науки», 3 «Материаловедение, промышленные и строительные технологии, оборудование и производства» и 7 «Сельскохозяйственные науки и технологии».

Исходя из табл. 2, основными замечаниями являются: отсутствие новизны в проектах, несоответствие их названий заявляемым целям и задачам, несоответствие сроков выполнения работ, а также объемов финансирования заявленным объемам работ.

Как показывает опыт авторов данной статьи в сфере функционирования государственной экспертизы, этих замечаний и итоговых отрицательных заключений можно было бы избежать, если бы каждая НИР, входящая в комплексное задание, рассматривалась отдельно. Например, зачастую название задания носит слишком общий характер и не отражает сути планируемых работ именно из-за большого их количества и разноплановости.

При необходимости формирования комплексных заданий ГПНИ считаем целесообразным дать определение этого понятия в тексте руководящих документов. Для качественной их оценки необходимо внесение изменений в [3] в части пункта 8.1 и в [4], что повлечет разработку новых форм заключений (экспертов и ГЭС в целом), форм регистрации в базе БелИСА и будет востребовано в том случае, если практика таких заданий широко распространится в дальнейшем.

При формировании комплексного задания целесообразно учитывать следующие критерии:

- простоту объединения НИР одной темой, более узкой и конкретной, название задания должно реально отражать содержание работ;
- общие цели и задачи;
- результаты каждой НИР должны влиять на итоги выполнения всего комплексного задания;
- сроки выполнения работ должны быть одинаковыми – во избежание потери актуальности результатов той из них, которая будет завершена ранее других.

Исключение могут составлять задания, направленные на решение сложных задач, требующих участия исполнителей НИР из различных областей науки (например, физика, химия, технология, строительство; химия, биология, фармацевтика, медицина; биохимия, микробиология, сельскохозяйственные науки), или все НИР в комплексе должны соответствовать одному шестизначному коду государственного рубрикатора научно-

технической информации. При формировании комплексного задания ГПНИ необходимо ограничить количество работ от 2 до 5, оно оптимально для его качественной оценки.

В настоящее время каждая НИР регистрируется отдельно, отчетность по ним осуществляется также индивидуально; при необходимости внести изменения в одну НИР подаются документы на повторное прохождение экспертизы по комплексному заданию в целом (и снова появляются все сложности, возникающие при предыдущей процедуре).

Таким образом, при проведении государственной экспертизы комплексных заданий ГПНИ возникает ряд вопросов. Они могут быть решены путем подачи каждой научно-исследовательской работы обособленно. Авторы считают нецелесообразным широко применять формирование комплексных заданий, это стоит практиковать лишь в отдельных случаях. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Республики Беларусь от 21.11.1996 г. №708-XIII «О научной деятельности» // <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=V19600708>.
2. Порядок организации и проведения государственной научной и научно-технической экспертиз регулируется законодательством Республики Беларусь / Государственная научно-техническая экспертиза в Республике Беларусь, под ред. А.Г. Шумилина // http://www.belisa.org.by/pdf/2018/Gos_Exp_2018.pdf.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22.05.2015 г. №431 «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» // <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21500431>.
4. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 22.05.2020 г. №153 (ред. от 08.06.2023 №170) «О единой системе государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» (вместе с «Инструкцией о порядке проведения единой государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» // <http://www.belisa.org.by/ru/gosexpertisa/normative/>.
5. Постановление Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 30.08.2023 г. №366 «О Методических рекомендациях по подготовке документов, представляемых для проведения государственной научной экспертизы проекта задания в государственную программу научных исследований и задания государственной программы научных исследований в части изменений, вносимых в данное задание».
6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27.07.2020 г. №438 «О перечне государственных программ научных исследований на 2021–2025 гг.» // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22000438>.



ОБОСНОВАНИЕ ПОНЯТИЯ «ИННОВАЦИОННЫЙ ТРУД» И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Развитие сферы физической культуры и спорта для Республики Беларусь всегда являлось приоритетным направлением государственной политики. Подход, избранный для управления данной отраслью, получил название «модель вмешательства» [1]. В отличие от так называемых смешанной и общественной моделей, он требует значительных расходов республиканского бюджета для совершенствования спортивной инфраструктуры, подготовки спортсменов и специалистов, организации спортивно-массовых мероприятий и крупных международных турниров, научно-исследовательской и информационной деятельности [2].



Олег Додонов,
ведущий научный сотрудник сектора
моделей социально-экономического
развития отдела мониторинга
социально-экономического развития
Института экономики НАН Беларуси,
кандидат экономических наук, доцент;
oleg.dodonov.68@mail.ru

Аннотация. В статье выдвинута гипотеза о зависимости развития сферы физической культуры и спорта (ФКиС) от внедрения инноваций, где предопределяющим фактором выступает инновационный труд. На основе критического анализа дано определение данному понятию, выявлены его сущность, классификационные признаки и свойства как экономической категории в целом и в области ФКиС в частности. С учетом норм трудового права очерчен круг профессий в указанной сфере, имеющих признаки инновационного труда.

Ключевые слова: инновации, труд, физическая культура и спорт, экономика труда.

Для цитирования: Додонов О. Обоснование понятия «инновационный труд» и его значение для развития физической культуры и спорта в Республике Беларусь // Наука и инновации. 2025. №4. С. 33–39.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-33-39>

УДК 001.895:331.102.312:796

Для достижения поставленных целей в нашей стране реализуются пятилетние госпрограммы: на данный момент актуальна Государственная программа «Физическая культура и спорт» на 2021–2025 гг., утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.01.2021 г. №54 [3]. Особое место в ней отведено решению задач по введению новшеств в сферу ФКиС. Так, в Приложении 4 запланированы источники финансирования на «мероприятия по разработке научных методов и внедрению результатов научных исследований и разработок в практику спортивной подготовки» в объеме 11 352 271 руб. из республиканского бюджета [3].

Очевидно, что не только развитие реального сектора экономики, в частности промышленности, зависит от эффективного внедрения инноваций. Данный подход актуален и для сферы ФКиС: начиная от применения новаторских методик и средств в тренировочном процессе при взаимодействии между тренером и спортсменом и заканчивая новыми формами организации тренировочных занятий и продвижением на рынке спортивных и физкультурно-образовательных услуг.

Спектр уже полученных инноваций достаточно разнообразен. Наиболее часто они связаны со специальностью ВАК Республики Беларусь 13.00.04

«Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» и направлены на совершенствование системы физического воспитания, развитие массового физкультурного движения, спорта высших достижений, биомеханических основ физических упражнений, спорта инвалидов, физической реабилитации, эрготерапии, оздоровительной, лечебной и адаптивной физической культуры, туризма; подготовку спортивного резерва [4].

В то же время в области экономики спорта научных изысканий, доведенных до практического применения, крайне мало. Фактически не исследованы такие важные темы, как управление инновациями и экономика труда по всему спектру объектов, представленных в Паспорте специальности ВАК 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности)» [5]. Данные направления в экономике спорта можно считать основополагающими для инновационного развития сферы ФКиС, которое, как и в случае с любой иной социально-экономической системой, не может происходить без внедрения на практике новшеств и предопределяющего их инновационного труда.

Цель настоящего исследования – обоснование категории «инновационный труд» и определение его роли для сферы физической культуры и спорта в Республике Беларусь.

Методологические неточности определений

В монографии П. Друкера утверждается: «Инновации это прежде всего труд, который требует широкой области знаний» [6]. Следовательно, при обосновании категории «инновационный труд» наличие глубоких знаний – обязательное условие. В этой связи можно критически оценить две трактовки рассматриваемого понятия, получившие распространение среди экономистов: А. Колота и Д. Богини, которые считают, что «инновационный труд характеризует систему социально-экономических отношений, касающихся эффективного использования производственных и творческих способностей работников, формирования у них общей заинтересованности в развитии инновационного потенциала предприятий и организаций, практическому осуществлению стратегии инновационного развития субъектов хозяйственной деятельности» [7, 8]; Л. Коваль указывает, что «инновационный труд является трудовой деятельностью творческого характера, которая направлена на использование результатов исследований и разработок новых идей для распространения и обновления номенклатуры, повышения качества продукции (товаров, услуг), совершенствования технологии их производства с последующим внедрением в производство для эффективной реализации на внутренних и внешних рынках» [9].

Выделим следующие недостатки в данных определениях. В первом случае нарушено само понимание категории «труд», ключевой доминантой которого является деятельность, а именно «целенаправленная» [10] или «целесообразная» [11].

Кроме того, в обеих формулировках акцент смещен в сторону доминанты творчества («творческие способности» и «творческий характер»). Однако она не всегда приводит к желаемому результату, заложенному указанными авторами в рассматриваемом понятии. По своему содержанию творческий труд безусловно рассчитан на поиск новых решений [10] и представляет собой «деятельность людей, связанную с созданием чего-то нового» [11]. В то же время в Большой российской энциклопедии указано, что творческий труд рассчитан на поиск новых решений для необычного результата [10], а инновационный должен преследовать конкретный положительный эффект от внедрения инноваций. В этой связи творчество в большей степени схоже с такой категорией, как «креативность» – «умение человека отступать от стандартных идей, правил и шаблонов; предполагает присутствие прогрессивного подхода, вообра-

жения и оригинальности» [12] и в понимании категории «труд» может рассматриваться скорее всего как «занятие» либо «произведение» [11, 12], что характерно для таких видов деятельности, как изобразительное искусство, литература, живопись, музыка.

В этой связи несколько парадоксальной можно считать трактовку понятия «инновационный труд», предложенную А. Колотом, Д. Богиней и Л. Коваль, где областью его приложения обозначена сфера производства («производственные предприятия»). Очевидно, что не всегда творчество и креативность будут способствовать тому результату, который определяется этими учеными: «развитию инновационного потенциала предприятий и организаций, практическому осуществлению стратегии инновационного развития субъектов хозяйственной деятельности; повышению качества продукции (товаров, услуг)».

Таким образом, можно констатировать некоторые методологические неточности в определении понятия «инновационный труд» [7–9], вступающие в противоречия с классическим пониманием категории «труд» как целенаправленной деятельности человека, и восприятием его как фактора появления инноваций, в основу которого заложены необходимые знания.

Аспекты инноваций

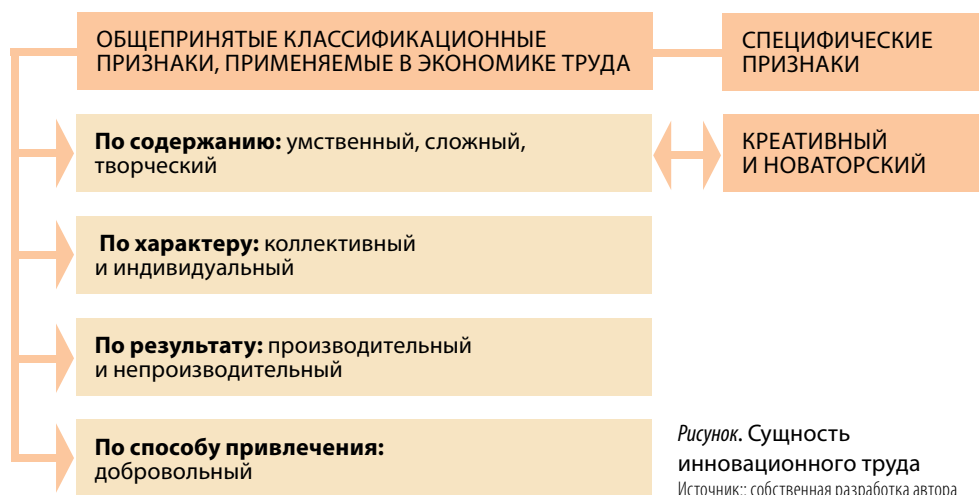
Для конкретизации категории «инновационный труд» необходимо учесть само понятие «инновация».

В обновленном 4-м издании Руководства Осло от 2018 г. дается следующая формулировка: «Инновация – это новый или усовершенствованный продукт или процесс, или их комбинация, который значительно отличается от предыдущих продуктов или процессов, производившихся в организации, и стал доступен потенциальным пользователям или введен в эксплуатацию» [13]. В свою очередь в Законе «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» прописано, что «Инновация – введенные в гражданский оборот или используемые для собственных нужд новая или усовершенствованная продукция, новая или усовершенствованная технология, новая услуга, новое организационно-техническое решение производственного, административного, коммерческого или иного характера» [14].

Отличие этих трактовок в том, что в первом случае результат выражается в «доступности» инновации

потенциальным пользователям, а во втором он характеризуется более конкретно – либо введение, либо использование ее на практике. Таким образом, Закон [14] более конкретно определяет практическую значимость и востребованность инновации по сути. Кроме того, в Руководстве Осло недостатком можно считать и некоторое сужение значимости самого факта ее «доступности» либо «введения в эксплуатацию» до уровня отдельной организации. Общеизвестно, что инновации могут представлять собой элемент новизны либо усовершенствования существующих объектов также и для отраслевого, регионального либо мирового уровня. Следовательно, в [13] уменьшается масштабность полученного эффекта от их внедрения, упускается более глобальная значимость.

Практическая востребованность инновации и, соответственно, эффект от ее применения зависят от степени удовлетворения потребностей ее пользователя. В этой связи обращает на себя внимание и само понятие «труд», при трактовке которого процессом является «целенаправленная деятельность человека по созданию материальных и духовных благ», а результатом – «удовлетворение как индивидуальных, так и общественных потребностей» [10].



Таким образом, на основе изложенного дается следующее определение инновационного труда – это осознаваемая целесообразная новаторская деятельность человека, основанная на глубоких знаниях, по созданию и внедрению новых или усовершенствованных продуктов (технологий, услуг, организационно-технических решений) с более полезным эффектом для удовлетворения социально-экономических потребностей.

Ему, как и труду в целом, присущи определенные свойства по 4 общепринятым классификационным признакам (содержание, характер, результат, способ привлечения) и одному специфическому, который дополняет его сущность (рисунок).

Безусловно, по своему содержанию инновационный труд, основанный на глубоких знаниях, требует новаторского и креативного мышления и отражает умение работника отходить от принятых стандартов и шаблонов. В этом проявляется также творческий характер данной деятельности, подразумевающий создание нового продукта (услуги, технологии, организационно-технического решения), в результате внедрения которого одновременно общество или рынок удовлетворяют свои запросы. Сложность же заключается в том, что работнику-инноватору необходимо постоянно получать новые знания и повышать квалификацию.

По характеру инновационный труд может быть как индивидуальным, так и коллективным. Любая новаторская идея на стадии ее зарождения присуща отдельно взятому индивиду. Возможно и ее доведение до уровня продукта (услуги, технологии) при эксперименте и апробации без участия коллектива. В то же время, если в процессе внедрения необходимо разделение на отдельные трудовые операции, то такой труд будет коллективным.

По результату инновационный труд, как и любой иной, может быть как производительным, так и не производительным. В первом случае создаются материальные блага и продукты интеллектуальной деятельности, имеющие потребительскую стоимость [15]. Второй непосредственно не связан с производством материальных благ [15], получением прибавочной

стоимости [16], не имеет своим окончательным результатом материальное богатство [10].

Последний классификационный признак (по способу привлечения) безусловно определяет инновационный труд как добровольный. Сама по себе новаторская и творческая деятельность, особенно на стадии зарождения, в некоторой степени рискованная с точки зрения ее дальнейшей материализации и внедрения. Априори она не всегда дает гарантию

получения вознаграждения, особенно если в ней преобладает чрезмерная креативность.

Что касается других способов привлечения – по экономическому и внеэкономическому принуждению, то в рассматриваемом контексте они невозможны, так как в первом случае предполагается обязательное получение зарплаты за выполнение определенного кем-то объема работ (здесь теряется сама суть творчества и новаторства, не говоря про креативность), а второй в современном обществе незаконен и отсылает нас ко временам рабовладельческого строя.

Отличия инновационного труда в сфере ФКиС

Рассмотренная сущность инновационного труда и определяющие его классификационные признаки и свойства в некоторой степени одинаковы для всех отраслей экономики. Однако по некоторым компонентам в сфере ФКиС имеются существенные отличия, и первоочередное из них – признак результата. Единственным сходством в данном контексте с промышленным производством может быть изготовление новаторских спортивных товаров, включая тренажеры, материалы, экипировку с улучшенными свойствами, – то, что характеризует новые материальные блага и имеет потребительскую стоимость. Если же речь идет об инновационных физкультурно-оздоровительных и спортивных услугах, реализуемых на платной основе населению, то они хоть и имеют потребительскую стоимость, но не являются созданным материальным благом. А в случае совершенствования методики тренировки, обеспечения этого процесса более эффективными подходами к обучению и развитию двигательных навыков спортсмена результат не имеет выраженного свойства производительности, созданного материального блага и потребительской стоимости.

Следующее отличие – в понимании инновационного труда по признаку его характера (коллективный либо индивидуальный). Любая новаторская методика, разработанная тренером или другим специалистом, направленная на улучшение спортивных результатов, требует ее апробации и внедрения на практике при взаимодействии как минимум двух человек (тренер – спортсменов), если речь идет о некомандных видах спорта. В командных же видах труд по определению коллективный, и в сфере ФКиС именно он является приоритетным.

Наиболее противоречивым моментом выступает содержание инновационного труда в рассматрива-

емой области, а именно разделение его на умственный и физический. Безусловно, разработка новых или усовершенствованных спортивных товаров и (или) физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг – результат умственного труда их авторов. В то же время по своему назначению инновации в сфере ФКиС требуют апробации и внедрения, при которых непосредственно воздействуют на организм их потребителей – профессиональных спортсменов, людей, занимающихся физической культурой, пользователей физкультурно-оздоровительных услуг, включая тех, кто проходит реабилитацию с их применением. В этом случае происходит воздействие результата инновационного труда его автора (новатора) на организм потребителя, реакция которого проявляется в нагрузке на мышечную систему, где трудовая деятельность последнего характеризуется как физический труд [17]. Таким образом, в самом содержании инновационного труда при приоритете умственной составляющей результатом выступает улучшенная физическая компонента потребителя, выражающаяся в росте спортивных результатов и (или) укреплении здоровья. Следовательно, физический труд потребителя инноваций в данном случае можно считать своего рода индикатором затраченных умственных усилий их разработчика.

С учетом изложенного и на основе указанных общих и отличительных признаков инновационного труда в сфере ФКиС нами предлагается следующее определение данного понятия: «инновационный труд в сфере физической культуры и спорта – это осознаваемая целесообразная деятельность работников данной сферы, отличающаяся новаторским характером, основанная на глубоких знаниях, заключающаяся в разработке и внедрении новых или усовершенствованных спортивных товаров и (или) физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг с более полезным эффектом для роста спортивных результатов и (или) укрепления здоровья населения».

Согласно положениям, содержащимся в Рекомендациях по сбору и анализу данных по инновациям в части их разделения на продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые, в *таблице* приведен перечень некоторых профессий работников организаций ФКиС, в должностных обязанностях которых заложены функции, характеризующие инновационный труд. При этом они определены требованиями Единого квалификационного справочника должностей служащих для сферы ФКиС (выпуск №26), утвержденного

Профессии по ЕСКД 26 / вид инноваций	Характеристика должностных обязанностей, связанных с инновационным трудом
Главный тренер / организационные	Разрабатывает модели подготовки команд по видам спорта, а также программы (концепции) развития вида спорта
Государственный тренер / организационные	Организует внедрение в практику достижений спортивной науки, техники и медицины, повышение квалификации тренерских кадров
Директор (начальник, заведующий) физкультурно-спортивного сооружения / организационные, маркетинговые	Организует спортивно-массовую и физкультурно-оздоровительную работу среди населения, рекламу и пропаганду спорта
Начальник основного отдела (учебно-спортивного, спортивно-методического) / организационные	Осуществляет организацию научно-методического и медицинского обеспечения учебно-тренировочного процесса, внедрения в практику подготовки спортивного резерва и (или) спортсменов высокого класса прогрессивных методик и передового практического опыта
Начальник (заведующий) отдела центра физического воспитания и спорта учащихся и студентов / организационные	Разрабатывает перспективы развития физической культуры и массового детского спорта в системе образования
Начальник мастерской по ремонту спортивной техники и снаряжения / организационные, продуктовые	Организует внедрение новых прогрессивных методов ремонта и восстановления деталей, узлов и механизмов
Инструктор-методист по адаптивной физической культуре (АФК) / все виды инноваций	Используя современные технологии, способствует социализации инвалидов и лиц с особенностями психофизиологического развития через проведение спортивно-массовых и физкультурно-оздоровительных мероприятий; принимает участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием АФК
Инструктор-методист по физкультурно-оздоровительной, спортивно-массовой работе / маркетинговые, процессные, продуктовые	Совершенствует методику проведения спортивно-массовых мероприятий; осуществляет пропаганду здорового образа жизни; изучает, обобщает и внедряет передовой опыт работы; разрабатывает предложения по совершенствованию режимов труда и отдыха, рекомендации и другие методические материалы по использованию различных форм и методов физической культуры для профилактики возможных заболеваний
Массажист / процессные, продуктовые, организационные	Осуществляет мероприятия по повышению качества медицинского обслуживания спортсменов; изучает отечественный и зарубежный опыт в области массажа; систематически повышает свою квалификацию
Спортсмен-инструктор, стажер спортсмена-инструктора / процессные	Передаёт в ходе учебно-тренировочного процесса опыт спортивных достижений и оказывает практическую помощь молодым спортсменам
Старший тренер, тренер / все виды инноваций	Обеспечивает физическую, техническую, тактическую и морально-волевую подготовку спортсменов; вносит предложения по совершенствованию деятельности команды; совершенствует профессиональные знания, проходит повышение квалификации и (или) переподготовку в установленном законодательством порядке
Тренер по спорту / все виды инноваций	Обеспечивает повышение физической, технической и спортивной подготовленности занимающихся; использует в своей работе наиболее эффективные методы спортивной подготовки и оздоровления занимающихся; осуществляет пропаганду физической культуры, спорта и туризма, здорового образа жизни; повышает свою квалификацию
Тренер-преподаватель по спорту / все виды инноваций	Осуществляет подготовку спортивного резерва и (или) спортсменов высокого класса по видам спорта; организует и проводит учебно-тренировочный и воспитательный процесс; содействует проведению работы по научно-методическому и медицинскому обеспечению учебно-тренировочного и воспитательного процесса, внедрению в практику подготовки спортивного резерва и (или) спортсменов высокого класса прогрессивных методик и передового практического опыта, проведению в установленном порядке научных исследований и экспериментов; совершенствует профессиональные знания и педагогическое мастерство; проходит повышение квалификации и (или) переподготовку в установленном законодательством порядке

Таблица. Профессии сферы ФКиС, в должностных обязанностях которых имеются признаки инновационного труда

Источник: разработка автора на основе [18]

постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 20.10.2020 г. №94 (ЕКСД 26) [18].

Представленный список профессий для сферы ФКиС является неполным, с выделением лишь тех из них, где в должностных обязанностях заложены признаки инновационного труда по разным видам инноваций. При этом для профессий группы руководителей в большинстве случаев свойственно внедрять организационные инновации (то есть новые организационно-технические решения), в то время как для группы специалистов – практически все виды инноваций.

Таким образом, на основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- для развития ФКиС в Республике Беларусь требуется внедрение инноваций, позволяющих улучшить спортивные результаты в области профессионального спорта и укрепить здоровье населения в области физической культуры;
- разработке и внедрению инноваций в сфере ФКиС способствует инновационный труд, который недостаточно изучен не только в данном направлении, но и в целом в экономике труда;
- обоснование понятий «инновационный труд» и «инновационный труд в сфере физической культуры и спорта» с определением их общих и различных свойств позволяет выделить группы профессий, в которых изначально заложен признак новаторства на основе трудового законодательства Республики Беларусь.

Перспективным направлением можно считать разработку классификации инноваций для сферы физической культуры и спорта с учетом Рекомендаций по сбору и анализу данных по инновациям (Руководства Осло). ■

■ **Summary.** The article puts forward a hypothesis about the dependence of the development of the sphere of physical culture and sports on the introduction of innovations, where the predetermining factor is innovative work. Based on a critical analysis, a definition of the concept of innovative work is given. The essence, classification characteristics and properties of innovative labor as an economic category, and innovative labor in the field of physical culture and sports are determined. Taking into account the norms of labor law, a range of professions in the field of physical culture and sports of the Republic of Belarus has been determined that have signs of innovative work.

■ **Keywords:** innovation, labor, physical culture and sports, labor economics.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-33-39>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы идеологии белорусского государства: курс лекций / Т.Н. Буйко [и др.]; под общ. ред. Т.Н. Буйко. 2-е изд. – Минск, 2008.
2. Додонов О.В. Анализ инновационного развития сферы физической культуры и спорта в Республике Беларусь / О.В. Додонов // Вестник БГУ. 2024. №3. С. 52–60.
3. О Государственной программе «Физическая культура и спорт» на 2021–2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 29.01.2021 г., №54 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C22100054>.
4. Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры / Паспорт специальности ВАК Республики Беларусь: приказ Председателя Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 16.01.2019 г. №16 // <https://vak.gov.by/node/1128>.
5. Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) / Паспорт специальности ВАК Республики Беларусь: Приказ Председателя Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 04.07.2018 г. №161 // <https://vak.gov.by/node/1095>.
6. Друкер П. Управление знаниями / П. Друкер: пер. с англ. – М., 2006.
7. Колот А. Инновационный труд и интеллектуальный капитал в системе факторов формирования экономики знаний / А. Колот // Україна: аспекти праці. 2007. №4. С. 4–9.
8. Богиня Д.П. Основы экономики труда: учеб. пособие. / Д.П. Богиня, О.А. Гришнова. – К., 2002.
9. Коваль Л.А. Соціально-економічні важелі активізації інноваційної праці на промислових підприємствах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.09.01 – Демографія, економіка праці, соціальна економіка і політика / Л.А. Коваль. – К., 2002.
10. Большая российская энциклопедия / гл. ред. Ю.С. Осипова. – М., 2004–2017.
11. Толковый словарь Ожегова // <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=32398>.
12. Толковый словарь Даля // <https://slovardalja.net/word.php?wordid=40546>.
13. Oslo Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition // OECD and Eurostat. 22.10.2018. P. 228.
14. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь: Закон Респ. Беларусь от 10.07.2012 г. №425-3 / Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь // <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11200425>.
15. Большая советская энциклопедия // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124427/>.
16. Чернышевский Н.Г. Полное собрание сочинений: В 15 т. – М., 1949. Т. 9: 1860–1861 гг.
17. Энциклопедии. Словари. Справочники // <http://www.cnsb.ru/AKDil/0049/base/RF/003036.shtm>.
18. Об утверждении выпусков 23 и 26 Единого квалификационного справочника должностей служащих: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 20.10.2020 г. №94 / Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136730p&p1=1&p5=0>.

Статья поступила в редакцию
15.10.2024 г.

Big Data в финансовом анализе: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ И ТРЕНДЫ



Владимир Терешин,
главный юрист отдела
корпоративной практики,
управления и финансов
АО «КЦ Мангазея», участник
научно-образовательного
кластера «Финансовый анализ
и инвестиционные стратегии»
Финансового университета
при Правительстве РФ;
tereshinva@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению предпосылок возникновения такого феномена в области информатики, как Big Data, определению его количественных и качественных характеристик, исследованию методов и принципов работы с большими массивами данных. Выделены как положительные, так и отрицательные стороны этой категории информации, проанализированы риски, связанные с ее несовершенством. Исследование базируется на взаимосвязи со сферой финансового анализа и показывает влияние управленческих решений, принятых на его основе с использованием Big Data, как на само предприятие, так и на отдельные отрасли экономики, в которых оно осуществляет предпринимательскую деятельность. Приобретение необходимых навыков и приемов обработки больших данных позволит не только обезопасить организацию и экономические сферы общества, но и выйти на совершенно иной качественный уровень аналитики, что также способно внести вклад в российскую науку.

Ключевые слова: большие данные, обработка данных, безопасность и конфиденциальность данных.

Для цитирования: Терешин В. Big Data в финансовом анализе: новые горизонты и тренды // Наука и инновации. 2025. №4. С. 40–42.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-40-42>

По мере развития современных технологий мы сталкиваемся с все более возрастающими объемами информации, которые в конечном итоге трансформируются в такое явление, как Big Data (большие данные). В настоящем исследовании предпринята попытка ответить на вопрос, предоставляет ли эта технология новые возможности (открытие новых горизонтов) в области финансового анализа на предприятии или она несет больше рисков и к ней стоит относиться с долей скептицизма.

В докладе для общественных консультаций «Использование больших данных в финансовом секторе и риски финансовой стабильности» Банк России отметил распространение применения технологий обработки больших данных в указанном сегменте и высказал опасение относительно опосредованных рисков с использованием этих технологий. В частности, было подчеркнуто, что они могут иметь существенные последствия для финансового рынка страны в целом [1]. В этой связи рассмотрим тенденции использования больших данных в этой сфере для того, чтобы подтвердить или опровергнуть опасения главного системного финансового регулятора.

С развитием цифровизации современного общества практически любая информация обрела вид данных преимущественно в электронной форме, неуклонно возрастающий объем которых значительно усложняет их обработку. Чтобы не потерять из виду часть информации, правильно ее сгруппировать и провести необходимые операции, разрабатываются специальные алгоритмы работы, одним из которых является Big Data. Их особенность в том, что они представляют собой структурированный и неструктурированный массив, возникающий в результате сложного компьютерного моделирования объектов и различных процессов. В широком смысле они выступают не сугубо технической составляющей, а скорее социально-экономическим феноменом, связанным с появлением возможностей проводить аналитическую работу с огромными объемами информации применительно к проблемным областям. Поскольку большие данные прочно вошли в нашу жизнь, особенно в бизнес-среду, на повестке дня специалистов в области финансов стоят не только знания сугубо финансовые, но также и технические навыки по работе с ними. Для того

чтобы структурировать такие потоки, на предприятиях стремятся внедрить различные технологии, упрощающие работу финансистов по ручной обработке этих данных. Не менее актуальна выборка из массива той их части, которая пригодна для аналитики и построения финансовых и управленческих моделей, на основании которых в компании будут приниматься управленческие решения.

Термин Big Data был введен в 2008 г. американским ученым, директором Коалиции за сетевую информацию (CNI) Клиффордом Линчем [2]. Он первым описал это понятие через призму величины объемов обрабатываемых данных. Для отнесения информации к такой категории необходимо выделить ее характеристики, в качестве которых выступает «феномен трех V»:

- **volume** (англ. – «объем») – величина физического объема данных;
- **velocity** (англ. – «скорость») – взаимосвязь скорости получения новых данных, быстроты их обработки и получения итогового результата при сохранении его высокой точности;
- **variety** (англ. – «многообразие») – возможность одновременной обработки структурированных и неструктурированных массивов данных [3].

Имея представление о количественных и качественных характеристиках Big Data, можно сформулировать содержание этого термина как массив структурированных и неструктурированных данных большого объема; получение, обработка и ее результат происходят на высокой скорости при сохранении большой точности результатов.

В современных реалиях существует тенденция добавления к вышеуказанной триаде еще двух V:

- **veracity** (англ. – «достоверность») – данные в составе большого массива информации могут содержать такие недостатки, как неточности и пробелы, сильно мешающие их анализу и обретающие статус противоречивости;
- **value** (англ. – «ценность») – показатель скорости извлечения пользы из массива данных.

Трендом в использовании Big Data является стремление бизнеса применять большие массивы информации для более качественной выборки тех сведений, на которых будет строиться финансовый анализ, что, в свою очередь, повысит конкурентоспособность и эффективность компании в отрасли. Данные перестают быть фоном бизнес-деятельности и становятся жизненно важным активом [3]. Кроме того, они выступают в качестве обширного источника информации, все более приближающегося к глобальному масштабу. Big Data позволяет финан-

систам выйти на новые горизонты возможностей, среди которых:

- *разработка и совершенствование систем контроля показателей эффективности работников и проектов (KPI);*
- *повышение результативности мониторинга рисков, как внутренних, так и внешних;*
- *прогнозирование развития эффективности бизнеса и его отраслей [4].*

Важной областью использования технологии больших данных в финансовом анализе является прогнозирование затрат предприятия. Для этого необходимо проанализировать будущие расходы со ссылкой на исторические данные при учете текущей динамики. Разработка точных моделей благодаря учету широкого перечня важных факторов, например учет прошлого опыта, тенденций рынка и внутренних бизнес-активностей, действительно выводит на новые горизонты сферу финансового анализа. Благодаря исследованию этих факторов у предприятия появляется возможность наиболее корректно установить важнейшие статьи расходов и вовремя предвидеть наступление изменений в их модели.

Стоит отметить и область предотвращения затрат: следует своевременно принять меры по их сокращению без причинения ущерба ключевым бизнес-процессам. Здесь Big Data призвана оказать незаменимую помощь в определении потенциальных сфер снижения расходов путем оптимизации внутренних процессов предприятия. Для рассматриваемых целей может быть применен, например, анализ данных о проведении закупочных процедур компании или о поведении и предпочтениях потенциальных клиентов. Благодаря получению актуальной информации, касающейся таких факторов, субъект может выявить, какие его товары или услуги стали менее востребованы покупателями, и снизить или прекратить их выпуск для сокращения производственных расходов.

Несмотря на очевидные плюсы, вытекающие из использования больших данных, они несут в себе и существенные риски и проблемы, из-за чего многие предприятия все еще со скептицизмом относятся к внедрению в своих процессах этой технологии.

Первая проблема кроется в объеме обрабатываемой информации, из-за чего традиционные хранилища данных становятся недостаточными, а новые – дорогостоящими и сложными в обслуживании. Устранить этот пробел можно путем внедрения масштабных облачных решений хранения данных, что способно помочь в управлении их большими объемами. Такая организация является

гибким вариантом, причем требуемый размер хранилища можно расширить по мере возрастания у организации таких потребностей.

Вторая немаловажная проблема – обеспечение точности и качества данных. Использование для финансового анализа недостоверной информации способно существенно снизить общий уровень результата аналитики, а также важного управленческого решения, основанного на ней, чем может причинить большой ущерб деятельности компании. Объективность данных может быть нарушена из-за ошибок при первоначальном вводе, редактировании, удалении устаревших сведений, а также их несоответствия и неточности. Эту проблему можно решить с помощью внедрения систем управления, обладающих высокой надежностью, устанавливающих стандарты качества контента, определяющих политику организации в области обработки финансовых и корпоративных материалов большого объема, проведение их регулярного аудита и устранение возможных рисков.

Третья проблема обусловлена необходимостью обеспечения безопасности и конфиденциальности данных. Для ее решения следует ввести комплексную систему защиты, включающую внедрение шифрования, контроль доступа и проведение регулярных аудитов на предмет охраны контента от неправомерной передачи и распространения. Также корпорациям необходимо быть в курсе предъявляемых регулятором современных требований, касающихся этой сферы.

Четвертой проблемой является интеграция Big Data. В большинстве случаев данные берутся из различных источников. Нередки случаи, когда огромную величину составляет само число этих источников, часть из которых может быть построена на устаревшей системе обработки информации без учета современных требований к скорости и качеству процессов. Изолированные хранилища, данные в которых хранятся без возможности реализации легкого доступа, еще больше усложняют процесс их объединения, что в конечном итоге приводит к неэффективности и неполноте проведенного на основании таких сведений финансового анализа. Чтобы избежать этого, стоит внедрить на предприятии архитектуру микросервисов, которая поможет упростить обработку данных благодаря разделению громоздкого программного обеспечения на более мелкие сервисы, обладающие большими возможностями по их интегрированию в общую систему [5, 6].

В заключение необходимо отметить, что технологии обработки больших массивов данных неуклонно пополняются быстрорастущими решениями, применяемыми для проведения финансового анализа пред-

■ **Summary.** This work is devoted to the study of the prerequisites for the emergence of such a phenomenon in the field of working with information as Big Data, the definition of its quantitative and qualitative characteristics, the study of methods and principles of working with large amounts of data. Both the positive and negative sides of this category of information are highlighted, and the risks associated with its imperfection are analyzed. The study is based on the relationship with the field of financial analysis, and shows the impact of management decisions based on it using Big Data, both on the work of the enterprise and on individual sectors of the economy in which it carries out business activities. Acquiring the necessary skills and techniques for processing big data will not only secure the organization and the economic spheres of society, but also reach a completely different qualitative level of analytics, which can also contribute to Russian science.

■ **Keywords:** big data, data processing, data security and confidentiality.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-40-42>

приятия, и позволяют эффективно бороться с существующими рисками. При их снижении и достижении комфортного уровня все больше возрастает привлекательность в использовании технологий Big Data. Такие новые горизонты создают и новые вызовы для специалистов финансового анализа, современное обучение которых должно строиться не только в области сугубо финансовой, но также затрагивать актуальные методы работы с большими массивами информации, что отвечает как стандартам образования, так и требованиям рынка. В основу такого образования должно быть положено использование актуальных источников, эффективных методик работы с Big Data, применение в аналитических исследованиях совокупности различных видов анализа, в том числе математического, вероятностного, стратегического и статистического. Освоение указанных технологий позволит задать более высокую планку качества знаний, повысит эффективность финансовых департаментов компаний и конкурентоспособность предприятий. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Использование больших данных в финансовом секторе и риски финансовой стабильности / Доклад для общественных консультаций. Банк России // https://cbr.ru/Content/Document/File/131359/Consultation_Paper_10122021.pdf.
2. Lynch C. Community cleverness required // Nature journal. 2008. Vol. 455, №7209 // <https://www.nature.com/articles/455001a>.
3. Будущее Big Data: к 2025 г. 60% мировых данных будет создавать бизнес // <https://www.forbes.ru/tehnologii/341869-budushchee-big-data-k-2025-godu-60-mirovyh-dannyh-budet-sozdavat-biznes?ysclid=m3mvm2ci2518653585>.
4. Big Data in Finance: Benefits, Use Cases, & Examples / Turing // <https://www.turing.com/resources/big-data-in-finance>.
5. Navigating the Top 11 Big Data Challenges in 2024! / The ECM Consultant // <https://theecmconsultant.com/big-data-challenges/#:~:text=Typical%20big%20data%20challenges%20include,automation%20and%20complex%20data%20analysis>.
6. А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев, Л.Н. Тындыкарь. Большие данные. Big Data. Учебник для вузов / 3-е изд., стер. – СПб., 2023.

Статья поступила в редакцию 03.12.2024 г.

Использование рядов распределения для анализа коммерческих данных

Аннотация. В статье изложен подход к построению рядов распределения для оценки деятельности юридических лиц, которые объединены каким-либо типовым признаком, характеризующим их занятость. Описан алгоритм для анализа значений совокупности однотипных компаний при проведении мониторинга состояния отрасли или рынка, к которому они относятся, основанный на характере распределения данных по ряду предприятий, которые были получены по итогам их работы за отчетный период или являются коммерческими результатами в течение определенных временных интервалов. Предложены направления использования данного подхода при проведении анализа финансовых или коммерческих данных, которые являются однородными для совокупности однотипных организаций.

Ключевые слова: анализ данных, финансовые данные, массивы данных, финансы, прогнозирование, финансовая аналитика, скалярные значения, оценка платежеспособности, комплексная оценка, шкала оценки, оценка сделок, оценка юридических лиц, финансовый анализ, частота, относительная частота, асимметрия значений, нормальное распределение, распределение данных, формула Стерджесса, плотность распределения.

Для цитирования: Рагель Д. Использование рядов распределения для анализа коммерческих данных // Наука и инновации. 2025. №4. С. 43–46.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-43-46>



Дмитрий Рагель,
доцент кафедры экономики
Белорусского государственного
университета информатики и
радиоэлектроники, кандидат
экономических наук;
agel@mail.ru

При проведении экономического анализа деятельности субъектов хозяйствования на рынке, как правило, используются экономические коэффициенты, которые помогают подробным образом охарактеризовать различные аспекты функционирования конкретного предприятия. В то же время таких показателей недостаточно для получения объективной картины, касающейся группы однотипных юридических лиц, потому что все-таки они ориентированы на оценку частных явлений и предполагают, как правило, проведение дальнейшего сопоставления полученных значений. Если же говорить о методах оценки, которые могут охарактеризовать совокупность в целом без предварительных частных оценок, то такой инструментарий в экономических аналитических практиках используется достаточно редко. В то же время при проведении анализа нередко требуются оценочные характеристики состояния совокупности субъектов рынка или рассматриваемого направления экономической

деятельности. В этом случае для рассмотрения экономических тенденций, имеющих отношение к некоторому числу организаций, возможно применение математических методов анализа данных, которые позволяют выстраивать ряды и выявлять тенденции, характеризующие совокупное состояние и динамику какой-то отрасли народного хозяйства. Данный тип методов может быть полезен при изучении рынков и отраслей для оценки деятельности совокупности юридических лиц в целях выявления общих тенденций или определения конъюнктурных ограничений, связанных с характером конкуренции, существованием возможных ограничений или влиянием различных факторов на результативность работы компаний. Коэффициентный анализ не дает такой наглядной оценки, он может быть использован как один из этапов подобной процедуры, дополняющий общую картину как частный элемент.

По результатам выборочного исследования 100 схожих по роду деятельности юридических лиц

Исходные данные объемов продаж 100 однотипных компаний по состоянию на 01.09.2023 г., млн руб.

0,86	0,77	0,54	2,22	2,7	2,26	2,996	2,29	2,25	2,98
0,97	4,14	1,77	2,31	2,42	2,07	2,41	6,55	2,29	2,44
0,74	2,11	3,61	2,99	2,64	2,32	2,28	2,25	2,2	2,93
2,97	2,51	2,94	2,1	2,61	2,45	2,44	2,19	2,37	3,44
3,55	2,92	4,1	3,12	2,93	2,55	4,64	3,34	3,12	3,22
2,34	1,97	0,91	4,34	2,92	2,91	5,55	4,44	4,65	5,15
2,71	1,86	0,95	2,9	2,65	2,98	4,36	6,41	6,1	5,16
2,94	2,94	0,76	2,99	2,44	2,39	4,32	5,33	4,33	3,34
1,89	2,14	0,61	1,33	2,5	2,42	3,37	5,59	4,11	4,92
1,45	2,89	1,12	1,56	2,38	2,94	3,02	5,91	4,69	4,2

Таблица 1. Объемы продаж предприятий на одном из рынков потребительских товаров за 8 месяцев 2023 г.

Порядковый номер интервала	Нижняя граница	Верхняя граница
1	0,147	1,326
2	1,326	2,113
3	2,113	2,899
4	2,899	3,685
5	3,685	4,471
6	4,471	5,258
7	5,258	6,044
8	6,044	6,83

Таблица 2. Распределение интервалов для классификации исходных значений

автором получены данные об объеме их продаж по состоянию на 01.09.2023 г. (табл. 1). Для того чтобы оперировать этими сведениями в рамках аналитических процедур и сделать первоначальные выводы, характеризующие динамику рассматриваемой отрасли или рынка, необходимо провести классификацию в целях дальнейшего изучения групп таких субъектов с общими количественными признаками. В качестве наиболее простого и очевидного решения можно использовать построение интервального вариационного ряда с применением формулы Стерджесса как инструмента классификации полученных значений.

Для того чтобы начать классификацию значений и затем их распределить в рамках интервалов, необходимо понять ширину выборки значений, а после этого ее размах разделить на эффективное с точки зрения дальнейшей классификации количество интервалов. Правильное распределение позволит сделать выводы на основании достоверного описания сложившейся ситуации, а также сделать выборку типичных значений для проведения дальнейшего исследования. С этой целью на основании стандартных процедур, которые доступны в любом программном обеспечении для анализа данных, необходимо установить минимальную цифру, которая позволит определить нижнюю границу для анализа и дальнейшего распределения значений из всего рассматриваемого набора. Исходя из данных табл. 1, $X_{\min} = 0,54$ млн руб. и максимальное, как верхняя граница – $X_{\max} = 6,55$ млн руб. Размах вариации при этом получится $R = 6,01$. Следующим этапом должно стать определение количества интервалов, в которые мы разместим имеющиеся у нас значения. Для этого можно воспользоваться формулой Стерджесса как наиболее распространенным и доступным инструментом [1]:

$$H = R/(1+\log_2 n) = R/(1+3,322 \lg n),$$

где n является размером представленного набора данных, то есть количеством рассматриваемых элементов, в нашем случае речь идет о 100 наблюдениях за характеристиками однотипных субъектов хозяйствования.

В соответствии с расчетами получается следующая оптимальная длительность интервала: $H = 0,7863$. Это говорит о том, что наши значения будут разделены на 8 групп для дальнейшего анализа частот и распределения. В то же время расчет знаменателя приведенной формулы позволит также установить количество интервалов и после

Интервал	Частота	Накопленная частота	Относительная частота (частота / n)	Накопленная относительная частота (относительная частота / n)	Плотность распределения (частота / длительность интервала)
0,147– 1,326	10	10	0,1	0,1	0,13
1,326–2,113	10	20	0,1	0,2	0,13
2,113–2,899	32	52	0,32	0,52	0,41
2,899–3,685	26	78	0,26	0,78	0,33
3,685–4,471	9	87	0,09	0,87	0,11
4,471–5,258	6	93	0,06	0,93	0,076
5,258–6,044	4	97	0,04	0,97	0,051
6,044–6,83	3	100	0,03	1	0,038
ВСЕГО	100		1		

Таблица 3. Интервальный вариационный ряд распределения результатов продаж рассматриваемых предприятий по состоянию на 01.09.2023 г., млн руб.

округления высчитать значение каждого из них, а затем продолжить исследуемую выборку.

С учетом полученного значения для длительно-сти интервала распределим исследуемые величины (табл. 2). В целях повышения достоверности проводимого анализа и учета крайних значений выборки нижняя граница может быть смещена на половину значения интервала. Некоторые средства, которые можно использовать для анализа рядов распределения, могут не включать в интервал пограничные минимальные и максимальные цифры, что искажает конечную картину, и в таких случаях смещение границ позволяет исправить данный тип классификационной ошибки.

Рассматриваемая совокупность данных делится на интервалы до тех пор, пока в выделенном наборе начало следующего не будет равно или больше максимального значения. Некоторые аналитические инструменты в силу особенностей реализации могут не учитывать последнее, если оно совпадает с верхней границей последнего интервала, поэтому целесообразно определить верхнюю границу с таким расчетом, чтобы ее значение превышало максимум выборки.

После ранжирования величин необходимо установить, каким образом они распределились по выделенным интервалам – это является базовым действием для дальнейшего анализа участников рынка и интерпретации сложившейся ситуации. С учетом этого требуется выделить обязательные составляющие, позволяющие охарактеризовать распределение и оценить вариации рассматриваемых значений (табл. 3). Исследование рядов динамики предполагает расчет ряда показателей, на основании которых

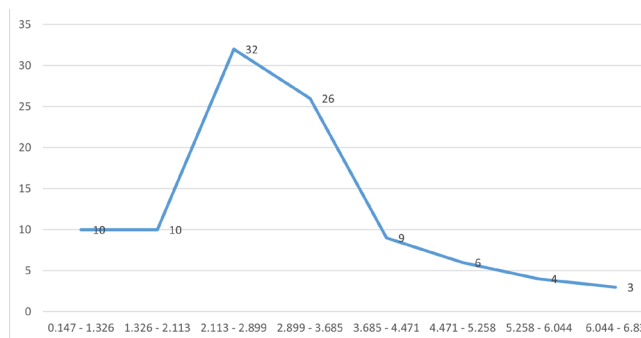


Рисунок. Итоговое распределение частот для рассматриваемого массива значений

можно определить достаточность и достоверность данных для проведения дальнейшего анализа и для формулировки выводов, характеризующих изучаемое явление.

Остановимся более подробно на показателях, входящих в состав табл. 3. Индикатор «частота» характеризует количество наблюдений, которые попали в тот или иной интервал нашего ряда распределения. Накопленная частота формирует представление об объеме данных, значения которых меньше анализируемых, и рассчитывается как сумма абсолютных значений частот предшествующих интервалов. Относительная частота представляет собой соотношение абсолютного значения частоты данного интервала и общего количества элементов рассматриваемого массива. Плотность распределения – показатель, который рассчитывается через соотношение абсолютной частоты и длительности интервала и позволяет оценить насыщенность элементами массива конкретного интервала распределения данных.

Расчет этих показателей позволяет дать базовую оценку ряда распределения на основании его модальности, характера наполнения интервалов, выбросов и прочих базовых признаков на начальной аналитической стадии.

На основании полученных данных изображение объективной картины в рассматриваемой выборке можно отобразить в виде полигона распределения значений по предприятиям исследуемого рынка (рисунки). Такое распределение требует дальнейшей интерпретации в совокупности с базовыми показателями, характеризующими рассматриваемый ряд данных, которые были рассчитаны ранее. В данном случае явно прослеживается асимметрия хвостов полигона, а также смещение центральной части графика, что требует более подробной дальнейшей интерпретации и, возможно, накопления данных по другим аналогичным периодам работы рассматриваемых субъектов хозяйствования на этом рынке.

Полученные результаты говорят о том, что наибольшее количество участников рынка относится к среднему диапазону значений, то есть 32 юридических лица находятся в диапазоне от 2,113 млн руб. до 2,899 млн руб. и 26 – от 2,899 млн руб. до 3,685 млн руб. В максимальный интервал вошли 3 субъекта хозяйствования, в минимальный – 10. При этом 48 компаний достигли значения выше среднего – 2,93 млн руб., что может говорить о предпосылках к положительной динамике или стабильной ситуации на изучаемом рынке. Более конкретные результаты могут быть получены при проведении дальнейших этапов анализа, осуществляемого с помощью коэффициентов или более специальных аналитических процедур, выбор которых зависит от задач, стоящих перед лицами, проводящими исследование.

Следует обратить внимание на характер распределения данных в нашей выборке, которому свойственна асимметрия со смещением к минимальным значениям. Таким образом, речь идет о необходимости поиска фактора, оказавшего влияние на субъекты хозяйствования. Анализ должен быть продолжен в отношении причины, вызвавшей такое положение. В этом случае можно собрать больше данных, для того чтобы получить более подробную картину, либо прибегнуть к дополнительным методам для конкретизации факторов, оказывающих влияние на объекты исследования и, как следствие, на итоговые показатели, которые мы используем для дальнейшего анализа, построения зависи-

мостей, формулировки выводов и описания явлений, имеющих место на рынке.

В дальнейшем рассматривались макроэкономические показатели и проводился коэффициентный анализ деятельности субъектов хозяйствования. Было установлено, что с учетом внешних характеристик, оказавших на них влияние, смещение значений выборки было вызвано изменениями, произошедшими в регулировании деятельности изучаемого рынка и связанными с колебаниями внешнеэкономических условий. ■

■ **Summary.** The article presents an approach to constructing distribution series for assessing the activities of legal entities that are united by some typical feature characterizing their business activities. In addition, an algorithm is described for analyzing the values of a set of companies when analyzing the state of the industry or market to which they belong. A variant of displaying the results of the analysis of the activities of legal entities similar from the point of view of the market is proposed, which is based on the analysis of the nature of the distribution of data for a number of companies that were obtained based on the results of their business activities for the reporting period or are commercial results of activities during certain time intervals. The conclusion describes the proposed directions for using this approach when analyzing financial or commercial data of a set of similar companies.

■ **Keywords:** data analysis, financial data, data sets, finance, forecasting, financial analytics, scalar values, solvency assessment, comprehensive assessment, assessment scale, transaction assessment, legal entity assessment, financial analysis, legal entity assessment, frequency, relative frequency, skewness of values, normal distribution, data distribution, Sturges formula, distribution density.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-43-46>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Коэн М.И. Прикладная линейная алгебра для исследователей данных / пер. с англ. А.В. Логунова. – М., 2023.
2. Мыльников Л.А. Статистические методы интеллектуального анализа данных. – СПб., 2021.
3. Помазанов М.В. Управление кредитным риском в банке: подход внутренних рейтингов. – М., 2023.
4. Практическая статистика для специалистов Data Science: пер. с англ. / П. Брюс, Э. Брюс. – СПб., 2019.

Статья поступила в редакцию
04.11.2024 г.



Алексей Рогаткин,
главный редактор
журнала «Методы
менеджмента качества»,
кандидат экономических
наук

Институционализм сегодня представляет собой одну из наиболее бурно развивающихся областей экономических исследований. Вместе с тем данное направление практически монополизировано представителями макроэкономической теории, тогда как в области микроэкономики (в особенности прикладной) оно не получило широкой популярности. Эта ситуация может измениться в связи с трансформацией систем менеджмента крупных компаний — переходом от модели акционеров [1, 2] к модели стейкхолдеров [3], на которой, в частности, основаны международные стандарты ISO серии 9000 по управлению качеством.

Управление качеством: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ



Организации и институты

Как особое научное направление институциональный подход сформировался в первой трети XX в. благодаря трудам таких ученых, как Т. Веблен, У. Гамильтон, Дж. Коммонс, У. Митчелл и их ближайших последователей. Базовое понятие здесь — «институты», которое Т. Веблен определяет как «господствующие типы отношений и духовную позицию... распространенный образ мысли о том, что касается отдельных отношений между обществом и личностью и отдельных выполняемых ими функций» [4].

К сожалению, взгляды «старых» институционалистов не получили должного признания. Возможно, это объясняется тем, что они остались в тени «кейнсианской революции» и последующих модных дискуссий об инструментах макроэкономического регулирования. «Второе рождение» данной школы пришлось на 1970–1980-е гг. и обусловлено трудами Р. Коуза, Д. Норта, Дж. Стиглера, О. Уильямсона

и ряда других видных исследователей. На этот раз их ждал грандиозный успех: многие из «новых» институционалистов стали нобелевскими лауреатами в области экономики. Стоит отметить, что в экономической науке принято различать «неоинституциональное» и «новое институциональное» направления. Вообще, поле идей в этой сфере напоминает сложную мозаику, общая картина которой представлена, например, в [5]. Добавим, что связующим звеном между «старым» и «новым» институционализмом считаются труды одного из видных экономистов-теоретиков XX в. Дж.К. Гэлбрейта.

Американский экономист Д. Норт [6] определяет понятия «институты» как «правила игры» в обществе... ограничительные рамки, которые организуют взаимоотношения между людьми», «бывают и формальными, и неформальными». Кроме того, ученый указал на «принципиальное различие между институтами и организациями... С теоретической точки зрения важно четко разделить правила от игроков». Так, с позиции исследователя, институты – это «правила игры», а люди и организации – «игроки», вынужденные соблюдать их под воздействием установленного механизма контроля и принуждения. Однако такое описание справедливо лишь в том случае, если мы рассматриваем организацию с точки зрения ее внешнего контекста, находясь за ее пределами. Но если перешагнуть порог любой компании, то как институты следует уже рассматривать внутри-организационные структуры и правила координации, а как игроков – отдельные подразделения и их сотрудников. Отметим, что в стандартах ISO серии 9000 понятие «игроки» (как внутренние, так и внешние) обозначаются строгим термином «заинтересованные стороны», или «стейкхолдеры».

Как видим, представленная концепция вполне адекватна реальности. Парадоксально, что при этом ее использование в теории и практике управления – скорее исключение, чем норма. Так, в области менеджмента качества в странах СНГ институциональный подход в этой области последовательно применяет, пожалуй, только известный российский консультант в области менеджмента, академик Международной академии качества (IAQ) В.А. Липидус [7, 8]. Думается, это одновременно и колоссальное упущение, и огромный резерв для улучшения качества управления. Т. Веблен писал: «Общество извлечет выгоду... согласно способам, которым оно научилось в прошлом и которые воплощены в его институтах» [4]. Это высказывание довольно точно характеризует в том числе и институт стандартов как лучших практик производства и управления.

Вывод 1. Таким образом, управленческая деятельность институциональна по своей природе, поскольку ее стейкхолдерами выступает множество «игроков». Большинство современных институтов основано на соглашениях, а менеджмент представляет собой искусство достигать таких договоренностей, результативно и эффективно их применять.

Права собственности и делегирование полномочий

Тот факт, что собственность представляет собой базовый социальный институт, сегодня признано всеми. В области менеджмента его правильное понимание и использование обеспечивает корректность и эффективность делегирования полномочий и установления правомочий так называемых владельцев процессов.

Современная институциональная теория оперирует понятием «пучок прав собственности» [9], который включает 11 компонентов. Назовем 7 из них, имеющих непосредственное отношение к теме статьи: владение, распоряжение, использование, извлечение дохода, безопасность, наложение запрета, обращение ответственности. Известный специалист по данному вопросу А. Алчиан писал: «Под системой прав собственности я подразумеваю метод наделения конкретных лиц полномочиями выбирать для конкретных благ любое использование из незапрещенного класса» [10].

На практике же одним из первых, кто применил данный подход еще в 1959 г., был Р. Коуз, который оптимизировал на его основе распределение прав пользования радиовещательными частотами [11]. Тем не менее институциональный аспект при реализации процессного подхода до сих пор недооценивается.

Для корректного делегирования полномочий недостаточно передать какое-то одно из указанных прав (либо несколько, но «не полностью»). Крайне желательно, чтобы:

- все правомочия были четко специфицированы и распределены между участниками производственных отношений;
- передача выбранных для этого правомочий происходила на основе исключительности, блокирующей доступ к принятию решений третьих лиц.

Вывод 2. Владелец процесса – не номинально назначенное на эту «роль» должностное лицо, а полноценный субъект, наделенный конкретными исключительными полномочиями и ответственностью в рамках спецификации прав собственности.

Трансакционные издержки и экономическая природа фирмы

Для функционирующего бизнеса ключевым является понятие «сделка», или «транзакция». По выражению экономиста Г. Демсеца, «когда на рынке заключается сделка, то происходит обмен двумя пучками прав собственности» [12].

В отличие от представителей других направлений, институционалисты обращают внимание на то, что сам процесс подготовки и проведения сделки связан с особым классом издержек, который они назвали «транзакционными». Впервые на них обратил внимание Р. Коуз, назвав их «издержками координации», а наиболее полное и лаконичное их определение дал экономист К. Далман: это «издержки на сбор и обработку информации, на проведение переговоров и принятие решений, на осуществление контроля и принуждение к выполнению условий контракта» [13].

Собственно, именно на основе этого понятия Р. Коуз объяснил экономическую природу организации: «За пределами фирмы производство подчинено движению цен, а координация оказывается результатом последовательных операций обмена на рынке. Внутри фирмы эти рыночные сделки устранены, а роль сложной рыночной структуры со всеми операциями обмена выполняет предприниматель-координатор, который и направляет производство. Очевидно, что это альтернативные методы координации производства» [13]. Следовательно, оптимальным является такой размер фирмы, при котором издержки внутренней и внешней координации равны.

Вывод 3. Чтобы сделать бизнес более эффективным, нужно стремиться снижать транзакционные издержки, в том числе путем совершенствования организационной структуры и улучшения внутренних процессов. Не следует усиливать централизацию управления, если ее издержки приближаются к суммарной величине ценности, создаваемой организацией.

Негативные внешние эффекты и теорема Коуза

В целом суть теоремы Р. Коуза можно сформулировать так: если права собственности четко определены и отсутствуют трансакционные издержки, то рынок независимо от изменений в распределении прав собственности обеспечит Парето-оптимальный выпуск благ, производство которых порождает внешние эффекты. Однако трактовка и возможности ее применения – один из наиболее дискуссионных аспектов современной институциональной теории. Прежде всего стоит отметить, во-первых, что она не совсем Коуза, поскольку «теоремой» ее назвал Дж. Стиглер, он же предложил и ее лаконичную формулировку: «В условиях совершенной конкуренции частные и социальные издержки равны» [13]; и во-вторых – не совсем теорема, поскольку не имеет ни математической формулировки, ни строгого математического доказательства, а обосновывается исключительно логико-эмпирическим способом. Рассматривается ситуация, когда деятельность какого-либо лица или организации порождает негативные внешние эффекты – причиняет вред другим лицам или организациям. По мнению Коуза, при трансакционных издержках, равных нулю, эффективная структура производства не зависит от исходного распределения прав собственности: «Конечный результат (который максимизирует ценность производства) не зависит от правовой позиции, если предполагается, что ценовая система работает без издержек», поскольку «с помощью рыночных транзакций всегда возможно изменить изначальное юридическое разграничение прав» [13].

По мнению представителя нового институционализма К. Менара [5], последнее утверждение следует считать первой теоремой Коуза, тогда как вторая описывает ситуацию ненулевых трансакционных издержек: «При таких условиях изначальное разграничение законных прав влияет на эффективность действия экономической системы. При одном распределении прав ценность производства может оказаться большей, чем при каком-либо другом» [13].

Отметим, что теорема Коуза – один из немногих разделов институционального анализа, достаточно активно применяемый в управленческой практике, главным образом в области экологического регулирования, например при «торговле» квотами на выбросы парниковых газов.

Вывод 4. Следует всесторонне и обоснованно подойти к распределению правомочий между владельцами процессов. Альтернатива – усовершенствовать систему управления, чтобы транзакционные издержки координации стали пренебрежимо малыми. Тогда владельцы получают возможность действовать на принципах самоорганизации.

Оппортунистическое поведение

Основоположник институциональной теории контрактов О. Уильямсон утверждал: «Экономически активным индивидам свойственна ограниченная рациональность в том смысле, что они ведут себя преднамеренно рационально, но в действительности обладают этой способностью лишь в ограниченной степени, и что они подвержены оппортунизму, заключающемуся в преследовании ими личных интересов с использованием коварства» [14]. От оппортунистического поведения, в частности, могут страдать:

- *потребители, если продавец вводит их в заблуждение в отношении качества товара/услуги;*
- *технологические процессы, если работник недобросовестно исполняет свои обязанности;*
- *управление, если менеджер использует служебное положение в личных целях;*
- *целостность всей организации, если одна из сторон соглашения (в особенности «отношенческого») разрывает его в одностороннем порядке.*

По мнению В.А. Лapidуса, «оппортунизм – это следствие несовершенства институтов и институциональных систем управления, результат пренебрежения ролевыми интересами, мотивами и договорами людей, участвующих в данных системах» [8].

Главная проблема заключается в том, что еще никому не удавалось предотвратить оппортунизм ни с помощью самых совершенных систем управления, ни самых жестких методов контроля и наказания. Никакие детально разработанные должностные инструкции и ключевые показатели эффективности (KPI) не помогают. В связи с этим следует согласиться с президентом Всероссийской организации качества Г.П. Ворониным: «Движение за качество – это, в первую очередь, новая философия, преобразование нашего мышления и нравственных основ, нашего стиля работы, стиля менеджмента» [15].

Важно только, чтобы все перечисленное не осталось достоянием немногих, а было должным образом институционализировано. Иными словами, стало бы общей «духовной позицией», как на это рассчитывал Веблен.

Вывод 5. Качество начинается с конкретного человека и всех нас вместе. В частности, эффективно организовать процесс или чем-либо управлять может только тот, кто по натуре и своей жизненной философии является перфекционистом.

В заключение следует обратить внимание на два обстоятельства, непосредственно вытекающие из всего вышесказанного. С одной стороны, игнорирование институционального аспекта на практике приводит к тому, что институты устаревают, превращаясь в «рутины», которые тормозят организационное развитие. Именно это со временем произошло с моделью акционеров, на смену которой постепенно приходит модель стейкхолдеров. С другой – институты не «импортируются», а «выращиваются» людьми – носителями определенных ценностей. Об этом нужно помнить в том числе тем, кто чересчур энергично, но недостаточно осмысленно берется за внедрение в организацию тех или иных новомодных управленческих моделей. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Drucker P.F. Concept of the Corporation. – New York, 1946.
2. Sloan A.P. My Years with General Motors. – Hempstead, 1964.
3. Freeman R.E. Strategic Management: A Stakeholder Approach. – Boston, 1984.
4. Веблен Т. Теория праздного класса. – М., 1984.
5. Институциональная экономика / Под ред. А.Н. Олейника. – М., 2005.
6. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. – М., 1997.
7. Лapidус В.А. Контроль качества продукции на основе принципа распределения приоритетов // Надежность и контроль качества. 1984. №6. С. 17–23.
8. Лapidус В.А. Принцип распределения приоритетов: институциональный подход к управлению качеством // Методы менеджмента качества. 2019. №7. С. 44–49.
9. Honoré A.M. Ownership // Oxford Essays in Jurisprudence: A Collaborative Work. – Oxford, 1961. P. 107–147.
10. Alchian A.A. Some Economics of Property Rights // Il Politico. 1965. Vol. 30. №4. P. 816–829.
11. Коуз Р.Г. Федеральная комиссия по связи // Экономическая политика. 2007. №3. С. 111–146.
12. Demsetz H. Toward a Theory of Property Rights // The American Economic Review. 1967. Vol. 57. №2. P. 347–359.
13. Коуз Р.Г. Фирма, рынок и право. – М., 2007.
14. Уильямсон О.И. Экономические институты капитализма: фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация. – СПб., 1996.
15. Воронин Г.П. Качество – институт национального возрождения России // Методы менеджмента качества. 2022. №11. С. 8–13.

Традиционная теория экономического роста, согласно которой технологии и ресурсы являются основными движущими силами развития, в последние годы расширяется за счет учета культурных факторов, что позволяет получить более полное представление о механизмах укрепления национальных экономик и сообществ. Научная общественность все чаще обращает внимание на влияние культурных аспектов на повышение производительности труда и устойчивости государств. Подтверждением этому служит увеличение числа Нобелевских премий по поведенческой экономике, которая во многом определяется воздействием культуры, формальных и неформальных институтов на социально-экономический уровень стран, в том числе – за изучение и разработку теорий, показывающих, что наиболее развитые страны стремятся повышать уровень культуры населения, доверия в обществе и качество деловой среды для бизнеса.

Цифровая экономика культуры: опыт Китая



Борис Паншин,
профессор кафедры
цифровой экономики
экономического
факультета БГУ,
panshin@tut.by



И Лю,
аспирант
экономического
факультета БГУ

Аннотация. Дан анализ понятийного аппарата культурно-креативной экономики и цифровой экономики культуры, обоснована их сущность и показана взаимосвязь на примере Китая с оценкой влияния оцифровки культурного наследия и цифровизации современных артефактов культуры на рост ВВП и эффективность производства. Рассмотрено воздействие культурной экономики на качество продукции и деловой среды, показана значимость роли государства в вопросах приверженности традициям и культуре, а также использования передового мирового опыта для формирования постиндустриальной экономики и его адаптации для достижения национальных целей устойчивого развития.

Ключевые слова: экономика культуры, креативная экономика, цифровая экономика культуры, «треугольник цифровой трансформации в Китае», государственная политика Китая по развитию цифровой экономики культуры.

Для цитирования: Паншин Б., Лю И. Цифровая экономика культуры: опыт Китая // Наука и инновации. 2025. №4. С. 51–58.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-51-58>

В условиях глобальной цифровизации экономика и культура все сильнее интегрируются и даже частично пересекаются, что уже привело к появлению нового экономического типа – культурной экономики (или культурно-креативной экономики, которая в Китае определяется как цифровая экономика культуры). Как следствие, китайская стратегия социально-экономического развития вместо лозунга «Сделано в Китае» переходит к более продвинутому и комплексному подходу, который содержит установку на технологическое лидерство и производство качественной продукции с высокой добавленной стоимостью, что требует смещения акцента на культурные аспекты производства и управления, а в более широком смысле означает изменение фокуса бизнеса от конкуренции цен к конкуренции смыслов.

Этот тезис озвучен Генеральным секретарем ЦК Коммунистической партии Китая Си Цзиньпином: «Когда культура процветает, процветает

страна; когда культура сильна, сильна нация» [1]. Он отметил, что по мере того, как в условиях «новой нормальности» экономическое развитие Китая переходит от высокоскоростного к высококачественному росту, от количественного расширения к качественному улучшению, культура играет все более заметную роль в экономической деятельности и рассматривается как точка опоры для промышленности и других секторов экономики.

Это положение перекликается с высказыванием Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко: «...без высокой культуры не может быть эффективной экономики». При этом Глава государства подчеркнул, что национальную культуру необходимо рассматривать как «важнейший стратегический ресурс» и что цивилизованную экономику «создаст только высококультурный, образованный человек» [2].

В этой связи можно предположить, что наряду с парадигмой социально-экономического развития возрастает приоритетность культурно-, социально-экономических факторов, так как именно культура в основном определяет социальные отношения и эффективность инновационных технологий в экономике и обществе в целом. Подтверждением этому служит политика «подталкиваний» общества к повышению роли национальных культурных ценностей в экономике и социуме, проводимая многими передовыми странами. В частности, в структурах государственного управления США, Великобритании, Австралии созданы специализированные департаменты и центры поведенческой экономики [3].

Анализ данных международных организаций и форумов также свидетельствует о возрастающей значимости культуры в экономическом росте и в сфере трудовой деятельности. Согласно смоделированным оценкам Международной организации труда, сектор искусства и развлечений составляет 1,4% мировой занятости [4].

Цель данной статьи – раскрыть сущность понятий «экономика культуры» и «культура экономики» в контексте цифровизации, исследовать феномен цифровой экономики культуры как составной части культурно-креативной экономики, установить предпосылки ее формирования, новые свойства и ключевые характеристики культурной продукции, а также рассмотреть государственную политику Китая в этом направлении.

Авторы исходят из того, что цифровая экономика культуры – новая дефиниция, обусловленная цифровизацией культурного наследия, форматами создания и распространения цифрового контента, его влияния на качество деловой среды

предприятий реального сектора экономики и выпускаемой ими продукции, а также формами взаимодействия участников производства, важнейшей частью которого становятся многопрофильные цифровые платформы.

На сегодняшний день существуют различные трактовки понятий «экономика культуры» и «культура экономики», которые в самом общем виде определяются следующим образом [3]:

- экономика культуры (экономический компонент культурной сферы жизнедеятельности человека) – это научно-практическая дисциплина, включающая экономическую теорию с опорой на культуру, исследования механизмов повышения ее эффективности и формирования стратегии и мер государственной поддержки;
- культура экономики (нормативный, ценностный компонент экономики) представляет собой совокупность ценностей и норм, стереотипов и элементов хозяйственного быта, которые формируют предпочтения людей и оказывают воздействие на неформальные правила поведения, становление деловой среды в целом. В современном производстве доля культурных ценностей, содержащихся в материальных продуктах, растет быстро, а многие потребительские товары выделяются богатым эстетическим и культурным разнообразием.

Взаимодействие экономики культуры и культурной экономики происходит посредством применения формальных и неформальных институтов.

Исследованию места культуры в цифровизации, платформенной экономике и сервитизации [5], организации предоставления услуг путем использования мультимедийных цифровых экосистем посвящен достаточный объем научных работ. Так, роль культурного капитала в развитии общества детально изучена и раскрыта в трудах социолога Пьера Бурдьё, который подчеркивает важность формирования культурного капитала личности, его конвертации в экономический капитал и институционализацию в форме образовательных квалификаций [6]; экономистов Дэвида Тросби, обосновывающего вывод о том, что креативность – предшественник инноваций [7], и Дж. Хокинса, рассматривающего креативность как ключевую форму экономики XXI в. [8].

Оценке значимости для экономики креативных индустрий и культуры посвятили свои работы российские и белорусские ученые, прежде всего А.А. Аузан [9], А.А. Игнатъева [10], М.В. Казакова [11], Т.В. Рудая [12], Т.С. Вертинская [13], В.В. Тарновский [5] и др.

Анализ различных аспектов культурных индустрий в Китае представлен в трудах таких авторов, как Е.С. Задворная [14], И.В. Логунцова [15], С.А. Титов [16]. Китайские специалисты большое внимание уделяют вопросам экономической оценки культуры и ее роли, проблематике стратегии и государственной политики в сфере цифровизации культуры [17, 18] и многим другим проблемам.

Следует отметить, что еще в первой половине прошлого века известный французский писатель Андре Мальро утверждал: «Развитие в XXI в. есть не что иное, как развитие культуры», – а в самом начале столетия эксперты Всемирного банка констатировали, что культура является важным компонентом мировой экономики и в перспективе станет ее ключевым фактором. Подтверждение этому – присуждение Нобелевской премии 2024 г. за оценку влияния институтов на социально-экономическое развитие стран [19].

При этом нельзя не указать на недостаток исследований в части анализа подходов, организационно-экономических схем и инструментов формирования экономики культуры в условиях цифровизации. В связи с этим представляется актуальным и целесообразным рассмотреть опыт Китая в развитии цифровой экономики культуры, ее влияния на качество товаров и услуг и в целом на эффективность цифровой трансформации экономики и общества, что определяется авторами как «треугольник цифровой трансформации в Китае».

Понятие экономики культуры

Экономика культуры связана с культурными индустриями, определение которым первоначально было дано в 1947 г. представителями Франкфуртской научной школы Т. Адорно и М. Хоркхаймом в работе «Диалектика просвещения» [20]. Со временем культурная индустрия стала одной из основных отраслей национальных экономик ведущих стран и продемонстрировала широкие рыночные перспективы и возможности для дальнейшего роста. Одновременно исследователи обращают внимание на взаимосвязь между экономикой, ценностями и культурой: экономические отношения пронизывают культуру, благодаря чему формируются механизмы ее развития и повышается экономическая жизнеспособность организаций и компаний в этой сфере. Исторический опыт передовых стран показывает, что процветание экономики культуры основано на рыночной экономике, в которой товары культурных индустрий являются носителем, а предприятия в сфере культуры – основной единицей деятельности.

Взаимовлияние экономики и культуры

В отчете XVI Национального конгресса Коммунистической партии Китая отмечалось, что в современном мире культура и экономика интегрированы друг с другом, а их статус и роль в борьбе за всеобъемлющую национальную мощь становятся все более заметными.

Фактически, с одной стороны, культура – стимулятор экономического роста (культурная продукция становится все более яркой и разнообразной, а культурная индустрия – важной частью национальной экономики), с другой – экономика и культура все сильнее интегрируются, что сказывается на производстве услуг и материальных продуктов, где культурное содержание становится все более значимым, что наиболее заметно проявляется в промышленном дизайне, архитектуре, выпуске бытовой техники. В Китае роль культуры отражается не только в ее собственном высококачественном развитии, но и в расширяющемся эффекте применения положений концепции «культуры +» в экономике и обществе.

Оценка значимости культуры для экономики представлена в следующих аспектах:

- *влияние культуры на производство промышленных и потребительских товаров, строительство, сельское хозяйство и пр., где она как элемент и движущая сила становится заметной в отраслях, не связанных собственно с культурой;*
- *представление о культуре как факторе воздействия на экономику, ее роли в содействии экономическому и социальному развитию;*
- *совершенствование деловой среды и культуры корпоративного управления.*

В конце XX в. в некоторых странах сила деловой осведомленности, объем знаний и глубина опыта стали мерилем жизни и характера людей. Культурное производство приобрело экономический окрас, предъявляя все больше требований к маркетингу и индустриализации продуктов и услуг, что объясняется рядом причин. Во-первых, повышением уровня культуры экономики, суть которого в том, чтобы поставить уровень культуры людей на первое место и добиться всеобъемлющего, скоординированного и устойчивого экономического роста. Иными словами, речь идет об усилении значимости гуманитарных знаний, науки, технологий и инноваций, наделении экономической сферы глубоким гуманистическим смыслом и духовной ценностью. Во-вторых, тенденция диктуется необходимостью построения

гармоничного общества. Использование культурных ресурсов для формирования инновационных промышленных кластеров не только поднимает общий уровень экономики, создает новые источники прибыли, но и расширяет сами культурные индустрии, открывает новые производства и форматы взаимодействия с потребителями. Опыт Китая свидетельствует, что культура способствует ускоренному росту таких отраслей, как туризм, индустрии уникальных национальных исполнительских искусств, каллиграфии и живописи и т.д., демонстрируя инновационность и экономическую ценность культурной деятельности, и одновременно повышает качество деловой среды, обеспечивая условия для появления новых рабочих мест.

В-третьих, эволюция культуры экономики требует ускоренной адаптации экономической системы к устойчивому росту, улучшения понимания в обществе важности ресурсосберегающих и экологически чистых производств как наиболее органичных и перспективных.

Установлено, что культура влияет на экономические показатели посредством 2 каналов: это культурные навыки, стимулирующие индивидуальную мотивацию, и общественные практики, которые повышают качество социального капитала у населения.

В целом анализ публикаций по данной тематике свидетельствует об увеличивающемся внимании ученых и специалистов к оценке роли культуры в эффективности экономики. Культурные и творческие секторы наиболее активно и успешно внедряют инновации и совершенствуют навыки людей, что транслируется на другие сферы деятельности, приводит к повышению качества продукции и улучшению деловой среды. Учеными обосновывается вывод, что сокращение бюджетных расходов на культуру в долгосрочной перспективе может привести к деформации собственных культурных традиций и институтов, так как недостаточный уровень деловой среды наносит существенный ущерб качеству экономического и социального взаимодействия и повышает затраты на рыночные трансакции.

Экономика культуры

В центре внимания экономики культуры находится расширение и проникновение экономической деятельности в сферу культуры, что проявляется в углублении экономического мышления и поиске новых моделей экономического развития и точек роста. В узком смысле речь идет об экономизации культуры с акцентом на индустриализацию, то

есть на массовое производство, распространение и потребление продукции индустрий культуры, включая экономику авторского права и защиту интеллектуальной собственности. Основное внимание уделяется созданию и потреблению конкретных культурных и художественных продуктов, которые часто называют арт-экономикой, культурно-художественной экономикой и пр., а исследования фокусируются на вопросах стоимости и способах поддержки поставок товаров и услуг культуры [3].

В современных условиях индустрия культуры Китая – это сфера услуг, охватывающая множество областей, среди которых образование, туризм, реклама, дизайн, творчество, выставки и консалтинг. Экономика культуры включает экономику образования, обучения, отдыха, сетевую, спортивную, медиаэкономику и т.д. Так, индустрия информационного консалтинга также относится к индустрии культуры, включая бухгалтерский учет, надзор за проектами, планирование карьеры, юридические, инвестиционно-банковские услуги, услуги в области интеллектуальной собственности и пр. Таким образом, экономика культуры, формирующаяся в настоящее время в Китае, относится к экономике знаний, информационной экономике и экономике услуг.

Цифровая экономика культуры

Цифровая экономика культуры основана на культуре и цифровых технологиях и представляет собой важное, актуальное и быстроразвивающееся явление современности. С одной стороны, это новая экономическая парадигма, возникшая в результате интеграции информационных технологий и культурных, творческих индустрий. С другой – сегмент цифровой экономики (креативная индустрия), связанный с теми артефактами культуры, которые используются в качестве носителей производства, распространения и потребления культурного контента, а цифровые технологии выступают их движущей силой.

Таким образом, цифровая экономика культуры включает в себя специализированные и общие данные, получаемые в ходе культурной производственной деятельности, инновационную инфраструктуру для сетевой системы нового поколения, а также трансформированную среду как следствие масштабного применения информационных и цифровых технологий.

Сегодня это отдельный вид экономической деятельности, отрасль, основанная на применении экономическими агентами цифровых технологий в

Особенность	Краткая характеристика
Интеграция знаний на цифровых платформах	Культурные и творческие индустрии агрегируют человеческие знания и формы вдохновения на цифровых платформах, что требует применения многоуровневых алгоритмов и многогранных технологий, включая не только планирование творческих решений, но и комплексные цифровые, сетевые разработки и инструменты для исполнительских искусств
Синтез новых знаний	Культурно-креативная индустрия синтезирует новые знания и стимулирует развитие смежных отраслей, влияя на их распространение в обществе посредством различных технологий и инструментов производства, передачи и потребления культурного контента
Новая добавленная стоимость	Культурно-креативная индустрия является отраслью с высокой добавленной стоимостью, основанной на креативном дизайне, посредством которого культурные и творческие продукты наделяются более высокой художественной ценностью, что делает ее ключевым звеном в цепочке повышения качества продукции и создания стоимости промышленных товаров и услуг
Содействие инновациям	Основу культурно-креативной индустрии составляет творчество, которое нуждается в постоянном поиске новых способов понимания реальности, что достигается путем интеграции технологических нововведений и инноваций в сфере создания, распространения и потребления контента и высокой частотой его обновлений посредством цифровых решений

Таблица 1. Особенности культурно-творческой продукции

процессе взаимодействия производителей продуктов и услуг в сфере культуры с потребителями.

Согласно анализу комплексного развития культуры и технологий [17], можно сделать вывод, что цифровая экономика культуры – это концептуальная инновация, основанная на цифровой индустрии культуры, органическая часть цифровой экономики и экономики культуры. Она имеет 3 важные характеристики: интеграцию, инновации и эмерджентность (появление новых эффектов).

Интеграция означает, что современная культурная индустрия должна рассматриваться в контексте влияния на различные промышленные форматы производства, досуга и отдыха с ярко выраженными культурными признаками (туристические достопримечательности с культурной тематикой, спортивные индустрии с использованием культурной интеллектуальной собственности и т.д.).

Инновационность выражается в применении научно-технических инноваций, особенно в области создания новых цифровых технологий и «втягивания» в них традиционных культурных и экономических форм производства и сбыта культурной продукции. При этом одновременная оцифровка множества форм приводит к наибольшей степени цифрового пересечения, генерируя тем самым новые конфигурации цифровой экономики культуры, такие как экономика искусства. Эмерджентность проявляется в том, что на интернет-платформах культурного контента возникают экономические эффекты, способствующие появлению уникальных рынков нишевых и персонализированных продуктов и услуг, а также новых возможностей для подтверждения и защиты прав интеллектуальной собственности.

Эти характеристики определяются особенностями производства и сбыта культурной продукции в условиях глобальной цифровизации (табл. 1).

Представленные в таблице положения указывают на необходимость оцифровки культурного наследия, включающего 3 блока:

- творческие продукты наследия;
- цифровой формат как средство передачи информации;
- творчество как ядро в создании цифрового формата.

Объединение этих составляющих в одно целое позволит реализовать разнообразные формы представления, сохранения и передачи культурного наследия, способствуя одновременно его устойчивому развитию, но при этом не подрывая его общественную значимость, не создавая проблемы с восприятием.

Этот процесс должен рассматриваться в следующих аспектах:

- охрана и реставрация культурного наследия, расширение практики применения цифрового двойника и его защиты;
- интеллектуальное управление через систематизацию данных на цифровых платформах, машинное обучение и визуальные системы, создающие новые способы коннотаций культурного наследия;
- цифровая адаптация и использование культурного наследия с помощью цифровых технологий, вследствие чего отрабатывается симбиоз виртуального и реального опыта восприятия контента «онлайн+присутствие», что расширяет разнообразные и инновационные сценарии сохранения и передачи рассматриваемого феномена.

Платформы как основа цифровой экономики культуры

Эксперты Всемирного экономического форума прогнозируют, что по мере цифровизации мировой экономики примерно 70% новой стоимости, созданной в течение ближайшего десятилетия, будет основано на бизнес-моделях цифровых платформ. Причем в отличие от промышленных цифровых платформ, которые создаются целенаправленно для сокращения транзакционных издержек взаимодействия с потребителями, платформы в сфере культуры формируются, как правило, путем естественного объединения творческих людей и коллективов для обсуждения и дальнейшего улучшения художественного контента. На последующих этапах развития, когда достигается критическая масса потребителей, такие ресурсы в целях монетизации продукции и услуг трансформируются в провайдеров контента путем подключения дополнительных сервисов (реклама, подтверждение подлинности продукта, анализ отзывов специалистов и др.) и взаимодействия с экосистемными провайдерами – маркетплейсами, платформами социальных сетей, ресурсами обеспечения кибербезопасности, поисковыми системами. В результате они все чаще выступают частью национальной экосистемы цифровой экономики, сегментом которой является цифровая экономика культуры, объединяющая отдельные творческие личности и коллективы, экономические отношения которых осуществляются путем использования цифровых технологий и систем в ходе создания, совершенствования и распространения творческого контента как в физической, так и в цифровой форме.

Влияние цифровизации на рост индустрии культуры

Индустрия культуры быстро развивается, и очевидно, что эти темпы будут расти. Согласно отчету Международной конфедерации обществ авторов и композиторов (CISAC), объединяющей 225 СМО (Collective Management Organization – некоммерческая Организация коллективного управления, отвечающая за лицензирование, отслеживание, сбор и выплату авторам заработанных гонораров за публикацию) в 116 странах, в 2022 г. мировые сборы роялти от скачивания музыки и песен достигли рекордных 13,4 млрд долл., демонстрируя ежегодный постпандемийный рост почти в 27%. Впервые цифровизация обусловила увеличение дохода соз-

дателей, составив 35% от общего сбора, что указывает на продолжающийся подъем стриминга по подписке на цифровые платформы. В доказательство положительной динамики можно сослаться на Глобальный прогноз развития индустрии развлечений и медиа на 2023–2027 гг., подготовленный экспертами аналитической компании PwC, согласно которому ежегодный прирост мировой индустрии развлечений и медиа наиболее существенно поддерживает общий устойчивый рост мировой выручки, в основном от услуг в цифровом формате [22].

По данным Национального бюро статистики (НБС) и ежегодного исследовательского отчета о культурной и туристической индустрии Китая, культурная индустрия КНР в 2024 г. сохранила устойчивый рост. Свыше 78 тыс. предприятий сектора получили совокупный доход в размере 14,15 трлн юаней (около 1,97 трлн долл.). Таким образом, цифровизация культурных продуктов, услуг и артефактов культуры в Китае сформировала условия для их быстрой монетизации и распространения, обусловив тем самым резкий скачок вклада отрасли культуры в национальную экономику.

Все это позволяет сделать вывод о высоком уровне взаимосвязи между долей цифровой экономики и темпами роста креативной экономики, что и подтверждается при построении регрессионного уравнения, включающего в себя в качестве предиктора долю цифровой экономики в структуре ВВП и в качестве зависимого значения – темпы увеличения креативной экономики. Выявленная зависимость описывается при помощи степенной функции и означает, что на каждый 0,1% прироста доли цифровой экономики приходится 2,6% креативной экономики, то есть первая не просто способствует, а многократно стимулирует развитие креативной сферы и цифровой экономики культуры в Китае.

На протяжении более 20 лет крупнейшими инвесторами в культурную продукцию в мире были не традиционные фирмы, а интернет-компании, такие как Baidu, Alibaba, Tencent, Douyin и Perfect World. В последние годы основными направлениями инвестиций и финансирования в Китае являются предприятия и проекты, связанные с цифровой экономикой культуры, на долю которых приходится более 60% от общего объема финансирования индустрии культуры. Ее развитие уже вышло на путь непрерывной цифровизации. Поэтому интернет-гиганты также диверсифицируются и ускоряют свое внедрение в цифровой сфере, появляются новые

Тенденция	Содержание
Развитие цифровой экономики культуры становится все более интенсивным	Любая политика, связанная с культурной индустрией, должна включать в себя вопрос оцифровки культуры
Цифровые технологии все более широко проникают в сферу производства и потребления культурной продукции	Цифровые технологии являются базовыми как для развития цифровой экономики, так и для цифровой экономики культуры
Цифровая экономика культуры ускоряет процесс цифровизации, а цифровые культурные форматы занимают доминирующее положение в передаче контента	Важность творчества в оцифровке культурного наследия, современных культурных артефактов и создания новых произведений с использованием технологий искусственного интеллекта
Ресурсы культурных данных становятся ключевым элементом культурного производства	Данные становятся фактором производства, как труд, земля и капитал

Таблица 2. Тенденции развития цифровой экономики культуры

гигантские цифровые культурные предприятия. Кроме того, молодое поколение потребляет больше цифрового контента, что также стимулирует рост в творческих отраслях.

Исходя из оценки влияния цифровизации на культуру основные тенденции цифровой экономики культуры можно представить в следующем виде (табл. 2).

Треугольник эффективной цифровой трансформации экономики и общества в Китае

Проведенный анализ цифровой трансформации в Китае в контексте возрастания значимости культуры позволяет предположить, что основой успеха явились 3 ключевые составляющие (рисунок):

- **инициатива «Internet +»:** интеграция Интернета с технологиями в других отраслях, продвижение инноваций, эффективность и конкурентоспособность;
- **концепция «Data X»** – данные как мультипликатор (подразумевается, что данные могут значительно увеличивать ценность и эффективность других ресурсов и процессов) и ИИ+: включение данных в факторы производства, раскрытие их мультипликативных эффектов и интеграция ИИ и данных в экономику. В 2023 г. создано Государственное управление данных Китая;
- **концепция «Culture +»** – культура как фактор качественного экономического роста, предполагающий формирование человеческого капитала и его трансляцию на реальные производства товаров и услуг, повышение качества деловой среды и государственного управления, создание цифрового мира с высокой культурой доверия.

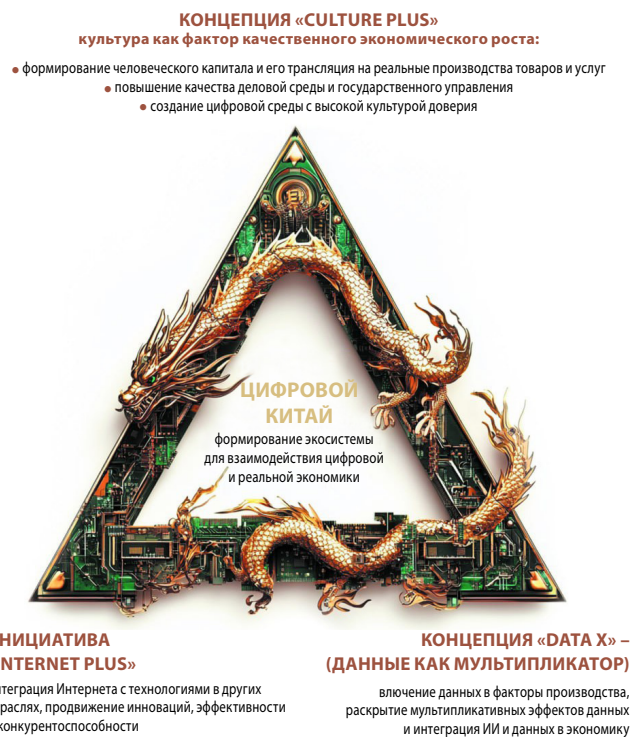


Рисунок. Треугольник успешной цифровой трансформации в Китае. Источник: авторская разработка (коллаж Александры Юриной)

Важно отметить, что целью такой трансформации является Цифровой Китай как экосистема для взаимосвязи и взаимодействия цифровой и реальной экономики. Для этого используются объемные и понятные населению и специалистам конструкты, образно представляющие методологию организации работ, начиная от широкого внедрения интернет-технологий, мероприятий по повышению качества первичных данных для применения ИИ и внимания к культуре как инструменту для повышения качества продукции и совершенствования деловой среды. Предлагаемый авторами конструкт «Треугольник эффективной цифровой

трансформации экономики и общества в Китае» является дополнением и развитием известных национальных конструкторов.

Результат цифровой трансформации – формирование в структуре экономики цифрового сегмента, объем которого (доля продукции, произведенной с применением цифровых технологий) в Китае, по разным подсчетам [23–25], составляет от 40 до 50%, а доля добавленной стоимости в ВВП страны достигла примерно 10% [26].

Цифровая экономика играет ключевую роль в устойчивом развитии Китая как с точки зрения повышения качества и эффективности производства товаров и услуг, так и роста благосостояния населения. Она осуществляется в ускоренном режиме и базируется на 3 последовательно и взаимоувязанно реализуемых концепциях: «Интернет +», «Данные мультипликатор и ИИ +», «Культура +». Одновременно переход экономики от модели количественного роста, основанной на инвестициях («Сделано в Китае»), на модель качественного развития, базирующуюся на инновациях («Создано в Китае»), актуализировал интеграцию культуры в экономическую деятельность в качестве составного инновационного элемента, что, в свою очередь, потребовало как повышения уровня человеческого капитала, так и формирования качественной деловой и общественной среды. В результате возрос спрос на культуру – расходы домохозяйств на нее в КНР, как и в других странах, резко выросли, что и обусловило феномен цифровой экономики культуры как фактор интеграции ее достижений в экономику и социум. ■

■ **Summary.** The article analyzes the conceptual framework of the cultural and creative economy and the digital economy of culture, substantiates their nature and shows the relationship using the example of China. It also assesses the digitalization of cultural heritage and modern cultural artifacts impact on the GDP growth and production efficiency. The problems of the cultural economy impact on the quality of products and the business environment, the role of the state in supporting the traditions and culture were considered, as well as the advanced world experience to form a post-industrial economy and adjust it to achieve national goals of sustainable development.

■ **Keywords:** economy of culture, creative economy, digital economy of culture, triangle of digital transformation in China, state policy of China to develop the digital economy of culture.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-51-58>

Статья поступила в редакцию
08.01.2025 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Добиться решающей победы в полном построении среднезажиточного общества, добиться великой победы социализма с китайской спецификой в новую эпоху. Доклад на XIX Всекитайском съезде КПК // https://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm.
2. Выступление А.Г. Лукашенко на совещании «О мерах по решению проблем развития культуры и искусства» // <https://president.gov.by/ru/events/vystupeniye-ag-lukashenko-na-soveshchani-0-merax-po-resheniju-problem-razvitiya-kultury-i-iskusstva-5769>.
3. Тарновский В.В. Экономика культуры и культура экономики: институциональный аспект // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79, №4. С. 237–243.
4. Петрашевская Ю.В. Креативный класс как основа развития новой экономики. Международные отношения: история, теория, практика: материалы XII науч.-практ. конф. молодых ученых фак. междунар. отношений Белорус. гос. ун-та, Минск, 3 февр. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: Е.А. Достанко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. С. 293–299.
5. Дыршин Б., Комарова Ж. Сервитизация промышленных субъектов // Наука и инновации. №8. 2024. С. 36–45.
6. Бурдые П. Социальное пространство: поля и практики: пер. с фр. / Сост., общ. ред. пер. и послесл. Н.А. Шматко. – СПб., М., 2005.
7. Тросби Д. Экономика и культура / Д. Тросби; пер. с англ. И. Кушнаревой. – М., 2013.
8. Хокинс Дж. Креативная экономика. Как превратить идеи в деньги? – М., 2006.
9. Аузан А.А. Культурные коды экономики: как ценности влияют на конкуренцию, демократию и благосостояние народа. – М., 2023.
10. Игнатъева А.А. Креативные товары и креативные услуги: понятие и особенности создания // <https://moluch.ru/archive/458/100821/>.
11. Казакова М.В. Культурные и креативные индустрии: границы понятий // Креативная экономика. 2020. Т. 14, №11. С. 2875–2898.
12. Рудая Т.В. Креативная экономика в системе постиндустриального общества // Креативная экономика. 2008. Т. 2, №8. С. 3–11.
13. Вертинская Т.С. Внешняя торговля креативными товарами и услугами в мире и перспективы ее развития в белорусско-эквадорских торговых связях / Т.С. Вертинская, П. К.В. Салинас // Вестник Института экономики НАН Беларуси: сб. науч. ст. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. 2023. Вып. 6. С. 43–61.
14. Задворная Е.С. Культурные индустрии КНР. Трансграничные рынки товаров и услуг: проблемы и исследования. Сб. материалов III Международ. науч.-практ. конф. / Школа экономики и менеджмента. – Владивосток, 2019. С. 306–311.
15. Логунцова И.В. Особенности креативной экономики Китая. Государственное управление // Электронный вестник. 2023. Вып. 98. С. 21–30.
16. Титов С.А., Кокорина А.О., Быков П.А., Горбачев Е.С., Шарипов Ф.Ф. Креативные технопарки в постиндустриальной трансформации экономики Китая // Пространственная экономика. 2019. Т. 15, №3. С. 125–146.
17. Цзинь Вэй. Цифровая волна экономики культуры (на китайском языке). – Пекин, 2024.
18. Zhiyan Consulting. Сравнительный анализ структуры рынка культурной и творческой продукции Китая и ключевых предприятий в 2020 г. // <https://www.chyxx.com/industry/202101/923271.html>.
19. Аджемоглу Д., Робинсон Дж.А. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты / Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty (2012). – М., 2016.
20. Хоркхаймер М., Адорно Т. Диалектика Просвещения. Философские фрагменты. Перевод с нем. М. Кузнецова – М., СПб., 1997.
21. PricewaterhouseCoopers. Global Entertainment and Media Outlook 2024–2028 // <https://www.pwc.com/us/en/industries/tmt/library/global-entertainment-media-outlook.html>.
22. Юдичева Д.Р. Перспективы цифровизации экономики Китая // Флагман науки. 2024. №1 (12). С. 432–434.
23. Головенчик Г.Г., Хэ Яньхай. Измерение объема цифровой экономики и эффективности цифровизации // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2022. №1. С. 19–27.
24. Ли Цзин. История развития цифровой трансформации в Китае // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Т. 14. №4А. С. 179–186.
25. National data. National Bureau of Statistics // <https://data.stats.gov.cn/>.



Аннотация. Рассмотрена роль интеллектуальной собственности в построении инновационной экономики в мире и в Республике Беларусь. Согласно сопоставительному анализу, по многим показателям интеллектуализации экономики эти тренды не совпадают. Выявлены имеющиеся проблемы в этой сфере. Показано, что интеллектуальная собственность имеет двойственную природу, являясь одновременно юридической и экономической категорией. Определены направления по совершенствованию инновационной деятельности в нашей стране на основе эффективного управления интеллектуальной собственностью, сделан вывод о необходимости усиления ее влияния на экономику. Предложены меры по наращиванию экономической составляющей интеллектуальной собственности и внесению изменений в подготовку кадров для этой сферы.

Ключевые слова:

интеллектуальная собственность, инновационная деятельность, конкурентоспособность, Республика Беларусь.

Для цитирования: Нечепуренко Ю. Роль интеллектуальной собственности в инновационной экономике // Наука и инновации. 2025. №4. С. 59–64.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-59-64>

РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ



Юрий Нечепуренко,
начальник научно-инновационного отдела
НИИ физико-химических
проблем БГУ, кандидат
химических наук;
nuv_1956@mail.ru

Несмотря на признание решающей роли интеллектуальной собственности (ИС) в социально-экономическом развитии общества, сопоставительный анализ интеллектуализации мировой экономики и экономики Республики Беларусь свидетельствует о том, что по многим показателям эти тренды не совпадают. Это касается темпов роста создаваемых объектов ИС; стоимости прав нематериальных активов, их доли во внутреннем валовом продукте страны и в рыночной стоимости ведущих производственных предприятий; количества патентов на изобретения в высокотехнологичном секторе, включая ИКТ; использования индикаторов ИС для оценки эффективности научно-технической и инновационной сферы на национальном, региональном и корпоративном уровнях и др. [1]. В результате этого национальная экономика достаточно медленно переходит на «инновационные рельсы», что проявляется в отсутствии на рынке отечественных наукоемких продуктов по многим товарным группам.

Проведенное автором исследование показало, что в инновационной деятельности существуют серьезные проблемы, которые носят системный характер и обусловлены прежде всего тем, что за последние несколько десятилетий природа интеллектуальной собственности существенно изменилась, то есть ИС в настоящее время имеет двойственную природу, а этот фактор на практике мало учитывается. С одной стороны, ИС – это юридическая категория: исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности. С другой стороны, стоимость объектов ИС формирует нематериальные активы (НМА), и они приобретают статус экономической категории. Все транснациональные корпорации и ведущие мировые компании именно за счет этого добились лидерства, выпуская конкурентоспособную высокотехнологичную продукцию, базирующуюся на объектах ИС. В то же время в Беларуси развивается преимущественно юридическая составляющая интеллектуальной собственности, тогда как для активизации инновационного движения необходимо научиться в рамках выполнения инновационных проектов формировать нематериальные активы и эффективно их коммерциализировать.

Таким образом, на современном этапе на первое место вышла экономика интеллектуальной собственности, а в нашей стране этому вопросу уделяется недостаточно внимания, что подтверждается ее 106-м местом по показателю НМА в Глобальном инновационном индексе 2024 г. [2]. Поэтому в ближайшее время сле-

дует сосредоточиться на развитии экономической составляющей ИС. Для этого необходимо в рамках Стратегии Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности до 2030 г. [3] разработать комплекс мероприятий экономического содержания, который в полной мере следует согласовать и подчинить целям и задачам новой Государственной программы инновационного развития на 2026–2030 гг., которые в совокупности должны работать на отечественную экономику. На основании анализа мирового опыта это потребует одновременного решения двух сложных задач:

- *расширения масштабов выпуска конкурентоспособной высокотехнологичной продукции за счет изменения подходов к реализации инновационных проектов на основе эффективного управления ИС, определения основных мер по стимулированию этой деятельности на уровне юридических лиц и авторов объектов ИС;*
- *подготовки высококвалифицированных кадров для осуществления первой задачи.*

По первому направлению необходимо усовершенствовать систему создания новых и модернизации существующих наукоемких высокотехнологичных производств на основе изобретений, относящихся к V и VI технологическим укладам. Для того чтобы продукция была конкурентоспособной на любом рынке, она должна иметь высокий технический уровень при приемлемой цене. Механизмами решения этой сложной системной проблемы являются:

- *совершенствование подходов к организации процессов управления инновационными*

проектами на основе эффективной системы управления интеллектуальной собственностью на предприятии;

- *стимулирование изобретательской и патентно-лицензионной деятельности в целом, в том числе в сфере высоких технологий;*
- *наращивание нематериальных активов за счет увеличения стоимости прав на объекты интеллектуальной собственности, в том числе включая сферу высоких технологий;*
- *введение базовых индикаторов интеллектуальной собственности для оценки эффективности научно-технической и инновационной деятельности организаций, подведомственных республиканским органам государственного управления или подчиненных Правительству.*

Рассмотрим эти предложения более детально.

Для того чтобы значительно повысить результативность инновационной деятельности, необходимо внедрить на предприятии эффективную систему управления ИС. К сожалению, такая практика имеется только в единичных субъектах хозяйствования. Автором разработаны, обоснованы и реализованы на практике подходы к созданию эффективной системы управления ИС на корпоративном уровне. Ее наличие имеет решающее значение, поскольку рассматривается в контексте стратегического и инновационного менеджмента с целью формирования конкурентных преимуществ организации за счет эффективного использования интеллектуальной собственности, то есть управление нематериальными активами в части

ИС должно быть подчинено экономической стратегии предприятия по разработке и продвижению инновационных товаров и услуг на рынке.

Важным механизмом повышения конкурентоспособности продукции является открытие новых производств на основе изобретений, относящихся к V и VI технологическим укладам. Проведенный автором анализ выявил, что более 60% изобретений, определяющих технологический уровень предприятий, а в совокупности – отраслей и национальной экономики в целом, создается в научно-образовательной сфере. В первой десятке отечественных организаций, имеющих наибольшее количество патентов, нет ни одного предприятия производственной сферы, а только научно-образовательные учреждения, что противоречит мировой практике. В частности, в США и в Европе все заявители, получившие более тысячи патентов на изобретения, относятся к транснациональным корпорациям или высокотехнологичным компаниям.

За последние 10 лет в Беларуси резко упала изобретательская активность по многим объектам промышленной собственности. Общее количество заявок на изобретения, поданных национальными заявителями в 2013–2023 гг., уменьшилось в 4,2 раза, а выданных патентов – в 3,2 раза [4, 5].

Для успешного инновационного развития Республики Беларусь необходима концентрация ресурсов на инновационных проектах, базирующихся на разработках V и VI технологических укладов. По данным Национального центра интеллектуальной собственности, наблюдается относительно невысокий процент заявок и принятых реше-

ний о выдаче патентов на изобретения, относящихся к сфере высоких технологий. В 2016–2020 гг. их количество было невелико и составило от 41 до 70 [6]. В то же время без существенного прорыва в этой области наша экономика не сможет выйти на конкурентные позиции на зарубежных рынках в среднесрочной и долгосрочной перспективе, что подтверждается приведенными выше данными.

В целях стимулирования создания новых производств на базе V и VI технологических укладов предлагается:

- ежегодно доводить республиканским органам государственного управления и НАН Беларуси директивные показатели либо проводить мониторинг по разработке и использованию изобретений такого уровня, а также по выпуску продукции на их основе;
- значительно (в 4–8 раз) увеличить выплаты авторам за изобретения, относящиеся к V и VI технологическим укладам, для чего внести соответствующие изменения в законодательство, поскольку в настоящее время денежные вознаграждения одинаковы независимо от уровня технологичности.

Кроме этого целесообразно разработать новый подход к стимулированию авторов объектов права промышленной собственности и создателей высокотехнологичных результатов НТД за их использование в собственном производстве путем введения дифференцированных выплат по отраслям и эффекту масштаба от их коммерциализации, поскольку в действующих нормативных правовых актах такие нормы не предусмотрены.

Следующий шаг – наращивание нематериальных активов за счет увеличения стоимости прав на объекты интеллектуальной собственности. Решение этой задачи важно для последующей их коммерциализации, так как за счет результативного управления НМА, базирующихся на ИС, можно получить большой экономический эффект. Известно, что имеющие самую высокую капитализацию компании S&P 500 владеют нематериальными активами, более чем в пять раз превышающими их основные капиталы.

К сожалению, в Республике Беларусь на протяжении длительного периода НМА не уделялось достаточного внимания, что в значительной степени связано с отсутствием полноценного фондового рынка, который влияет на рыночную стоимость организаций. Несмотря на предпринятые усилия, доля нематериальных в общих активах крупных промышленных предприятий остается незначительной: порядка 1% (выше только в IT-компаниях).

Таким образом, сравнительный анализ интеллектуализации мировой и отечественной экономики показал, что в части НМА этот тренд не совпадает, что требует принятия дополнительных мер по разработке новых бизнес-моделей и стратегий управления интеллектуальными ресурсами на национальном и корпоративном уровнях.

Расширение объема и географии белорусского экспорта напрямую связано с наращиванием масштабов выпуска высокотехнологичных товаров за счет повышения их конкурентоспособности на основе наукоемких изобретений. Это требует выработки новых механизмов, которые предполагают совершенствование

нормативной правовой базы по стимулированию создания конкурентоспособной на мировом рынке продукции, базирующейся на объектах ИС, и продвижения ее на рынок с использованием патентного права.

Стимулирование экспорта – сложная задача, поскольку сама продукция является неоднородной. Для товаров средней технологичности (III и IV технологические уклады) важен ценовой фактор. Снижение цены может быть достигнуто как за счет сокращения издержек, так и благодаря эффекту масштаба. Исходя из этого, наиболее перспективным направлением является разработка новых высокотехнологичных продуктов, поскольку их доля в общем объеме отгруженной инновационной продукции невелика. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (Белстат), удельный вес экспорта высокотехнологичных товаров в общей величине экспорта товаров и услуг в 2019–2023 гг. составил всего 2,3–3,6% [7].

Проведенный анализ позволил выявить прямую зависимость объема экспортных поставок товаров от их правовой охраны с использованием патентного права. Поэтому этот вид деятельности следует стимулировать. Из большого количества мероприятий по поддержке экспорта заслуживают внимания два:

- *создание государственного механизма компенсации затрат на зарубежное патентование изобретений (подготовка и принятие нормативного правового акта);*
- *разработка дифференцированного подхода к стимулированию авторов изобретений, запатентованных в странах дальнего зарубежья.*

Одним из вариантов решения второй проблемы, во-первых, может быть значительное увеличение выплат авторам за создание изобретений, на которые получены патенты в дальнейшем зарубежье с дифференциацией по странам (например, от 20 до 100 базовых величин), для чего необходимо внести дополнение в Положение о выплате вознаграждения и компенсации в отношении объектов права промышленной собственности [8]. Во-вторых, целесообразно исключить из этого документа норму, ограничивающую выплату только за первый полученный патент на служебное изобретение из их семейства, поскольку, как правило, региональные и национальные патентные ведомства предъявляют разные требования к одному и тому же изобретению, и «на выходе» получаются их разные формулы и описания к ним. Поскольку национальным резидентам выдается очень незначительное количество таких патентов в странах СНГ и единичные патенты в государствах дальнего зарубежья, это не приведет к значительному увеличению объема выплат авторам как в масштабе организации (предприятия), так и всей республики.

Как известно, одним из драйверов инновационной экономики выступает ее цифровая трансформация за счет введения в гражданский оборот информационных технологий, базирующихся на интеллектуальной собственности. По статистическим наблюдениям Белстата, в нашей стране в части создания компьютерных программ, являющихся объектами авторского права, наблюдается положительная динамика, что подтверждается ростом производства продукции (работ, услуг) в секторе ИКТ. Так, в период

2011–2023 гг. его валовая добавленная стоимость увеличилась в текущих ценах с 0,88 до 11,9 млрд руб., к валовой добавленной стоимости по экономике – с 3,2 до 6,3%, а к ВВП – с 2,8 до 5,5% [9].

Ключевым индикатором технологического развития данной сферы является показатель, измеряющий количество и долю профильных патентов в общем числе международных РСТ-заявок на изобретения; долю патентов в области ИКТ в числе семейств патентов в наиболее крупных патентных ведомствах мира IP5 по странам владения (США, Япония, Европейское патентное ведомство, Китай и Республика Корея). Как следует из анализа данных ОЭСР, заявители из Беларуси имеют единичные РСТ-заявки [10], что делает проблематичным наращивание экспорта продукции. Поэтому необходимо стимулирование развития отечественной IT-индустрии в части создания изобретений в сфере ИКТ в целях поэтапного перехода экономики к высшим технологическим укладам. К этому же относится и разработка новых инновационных технологий во всех сферах деятельности, базирующихся на системах искусственного интеллекта.

Состояние конкурентной борьбы на национальном рынке отечественных и зарубежных производителей отражает коэффициент интеллектуальной (технологической) зависимости, определяемый как отношение количества патентов на изобретения, выданных нерезидентам и резидентам. Проведенные исследования позволили установить, что этот показатель в Беларуси начал резко увеличиваться после 2011 г. и в последние годы достиг угрожающих значений – более 11 единиц в 2023 г. (рисунок), что

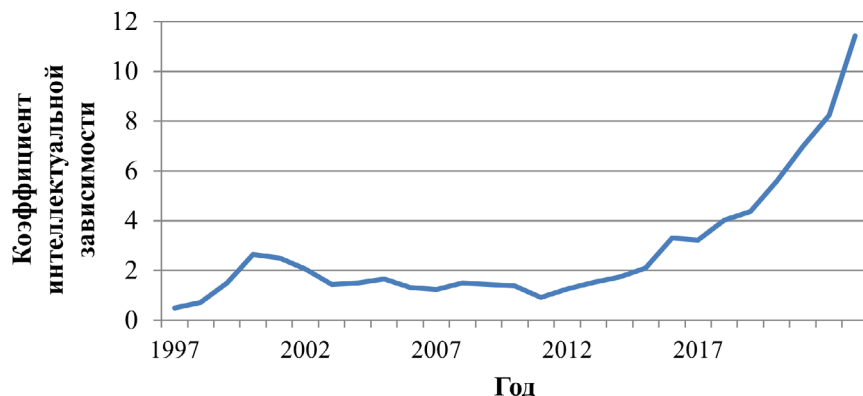


Рисунок. Изменение коэффициента интеллектуальной (технологической) зависимости в Республике Беларусь в 1997–2023 гг.

свидетельствует об экономической экспансии зарубежных компаний на отечественном рынке.

Выход из сложившейся ситуации кроется в совершенствовании механизма охраны секретов производства (ноу-хау) за счет расширения использования режима коммерческой тайны.

Все перечисленные задачи невозможно решить без высококвалифицированных специалистов для инновационной экономики, имеющих практико-ориентированное бизнес-образование. Существует глубокое заблуждение, заключающееся в том, что за такую подготовку должно отвечать только Министерство образования. Однако оно не в силах справиться с этой проблемой, поскольку, с одной стороны, имеющиеся учебные программы и учебная литература не содержат нужной информации по механизму управления ИС в процессе реализации инновационного проекта, с другой – у нового поколения преподавателей отсутствует опыт практической производственной деятельности в организациях (на предприятиях).

Для решения этой сложной проблемы необходимо:

- внесение кардинальных изменений в программы под-

готовки, переподготовки и повышения квалификации кадров по инновационному менеджменту в части управления интеллектуальной собственностью; разработка соответствующих учебных программ и учебной литературы по этой специальности;

- в обязательном порядке привлечение бизнес-сообщества, которое имеет положительный практический опыт реализации высокотехнологичных инновационных проектов.

Подводя итог, можно заключить, что среди узких мест института интеллектуальной собственности, сдерживающих развитие национальной экономики, можно выделить следующие.

- В экономике Республики Беларусь менеджмент ИС пока не лег в основу управления инновационными проектами, что приводит к значительному отставанию в инновационном развитии от ведущих стран мира. Низкая наукоемкость и, как следствие, малая доля производимой новой для мировых рынков высокотехнологичной продукции обусловли-

вают невысокую конкурентоспособность белорусских товаров на этих рынках.

- Существует разрыв между действующим законодательством в сфере ИС и применением его в практической деятельности, что в значительной мере связано с отсутствием в организациях (на предприятиях) четко вырабатанной стратегии продвижения своей продукции, базирующейся на объектах ИС, на рынок в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. Это является сдерживающим фактором для повышения ее конкурентоспособности.
- Не сформирована развитая инфраструктура в сфере ИС – неотъемлемая составная часть инновационной экосистемы, в значительной степени определяющая низкую эффективность коммерциализации результатов НТД, базирующихся на объектах ИС. Такая ситуация обусловлена прежде всего слабым менеджментом, нерешенностью вопроса об источниках финансирования разработок на различных уровнях управления инновационным процессом, а также малым количеством работающих в этих структурах высококвалифицированных специалистов.
- Отсутствует эффективная система подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в сфере бизнес-образования, включая управление ИС; как следствие, недостаточно менеджеров, способных работать в реальных экономических условиях. В результате наблюдается падение активности в изобретательской сфере,

что нашло отражение в ухудшении позиции Республики Беларусь в Глобальном инновационном индексе в целом.

К первостепенным направлениям совершенствования института интеллектуальной собственности на современном этапе можно отнести:

- *концентрацию на развитии экономической составляющей ИС и перестройке на основе этого эффективного управления инновационной деятельностью;*
- *разработку и внедрение комплекса мер по стимулированию создания изобретений, относящихся к V и VI технологическим укладам, а также технологий, базирующихся на этих изобретениях;*
- *гармонизацию законодательства в сфере ИС в рамках региональных процедур, прежде всего государств ЕАЭС, что позволит более эффективно осуществлять правовую охрану результатов НТД и их коммерциализацию;*
- *развитие инфраструктуры в области интеллектуальной собственности на отраслевом и корпоративном уровнях, определив основные показатели их деятельности и источники финансирования;*
- *совершенствование правоприменительной практики через доведение до всеобщего сведения положительного опыта путем проведения семинаров, конференций, публикации материалов в научно-популярных изданиях и различных средствах массовой информации;*

- *совершенствование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в сфере бизнес-образования.*

Реализация комплекса предлагаемых мер позволит более эффективно использовать научно-технический потенциал Республики Беларусь для успешной реализации инновационных проектов на основе объектов интеллектуальной собственности, обеспечив его необходимыми кадрами по различным направлениям инновационной деятельности. ■

■ **Summary.** The article examines the role of intellectual property in building an innovative economy in the world and in the Republic of Belarus. A comparative analysis of the intellectualization of the economy showed that in many respects these trends do not coincide. The author identified existing problems in this area. It is shown that intellectual property has a dual nature, being both a legal and an economic category. The article defines directions for improving innovation activities in the Republic of Belarus based on effective management of intellectual property. A conclusion was made about the need to strengthen the influence of intellectual property on the country's economy. The author proposes measures to strengthen the economic component of intellectual property and introduce changes in the training of personnel for the innovative economy.

■ **Keywords:** intellectual property, innovation, competitiveness, Republic of Belarus.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-59-64>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нечепуренко Ю.В. Республика Беларусь в контексте мировых тенденций интеллектуализации экономики / Ю.В. Нечепуренко // Научные труды БГЭУ. Вып. 15. 2022. С. 327–334.
2. The Global Innovation Index 2024: The World Intellectual Property Organization // https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf.
3. О Стратегии Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности до 2030 года: пост. Совета Министров Респ. Беларусь, 24 нояб. 2021 г., №672 / Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100672&p1=1>.
4. Годовые отчеты: Национальный центр интеллектуальной собственности // <https://www.ncip.by/izdaniya-i-publikatsii/godovoy-otchet>.
5. Годовые отчеты: Евразийская патентная организация // <https://www.eapo.org/ru/?publs=reports>.
6. Нечепуренко Ю.В. Рынок объектов промышленной собственности, созданных в Республике Беларусь / Ю.В. Нечепуренко. – Минск, 2022.
7. Показатели оценки уровня технологического развития экономики Республики Беларусь: Национальный статистический комитет Республики Беларусь // <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/innovatsii/godovye-dannye/>.
8. О выплате вознаграждения и компенсации в отношении объектов права промышленной собственности: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 6 марта 1998 г., № 368: с изм. и доп. / Эталон-online // https://etalonline.by/document/?regnum=C29800368&q_id=1789440.
9. Национальные статистические показатели развития цифровой экономики в Республике Беларусь: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь // <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/informatsionno-telekommunikatsionnyetekhnologii/>.
10. Нечепуренко Ю.В. Интеллектуальная собственность в условиях цифровой трансформации экономики / Ю.В. Нечепуренко // Цифровая трансформация. 2024. Т. 30, №3. С. 38–45.

Статья поступила в редакцию
03.02.2025 г.

ИЗ ИСТОРИИ БЕЛОРУССКОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ 4.1



Ирина Богданова,
старший научный
сотрудник Белорусской
сельскохозяйственной
библиотеки им. И. С. Лупиновича
НАН Беларуси, кандидат
социологических наук,
доцент



Нина Богданова,
старший научный
сотрудник Белорусской
сельскохозяйственной
библиотеки им.
И. С. Лупиновича
НАН Беларуси

Создание электронной вычислительной машины (ЭВМ), которому предшествовали открытия в области физики, математики и техники, стало одним из наиболее значительных изобретений XX в., изменивших человеческую жизнь в большинстве ее сфер. Выдающиеся ученые и инженеры многих стран мира работали над этим величайшим прорывом.

К 1941 г. четыре страны вплотную подошли к реализации данной идеи: СССР, Англия, США и Германия.

В Советском Союзе в 1931 г. была открыта первая кафедра, готовившая специалистов по вычислительным устройствам: «Приборы управления стрельбой» (с 1956 г. – вычислительной техники) Ленинградского электротехнического института. С ее помощью из стен вуза выходили инженеры-электромеханики по данному профилю. Всего до 1941 г. здесь было подготовлено свыше 200 специалистов, которые внесли существенный вклад в укрепление обороноспособности страны [1, 2].

В 1938–1939 гг. в Ленинграде и Москве создаются еще две аналогичные кафедры. В 1941 г. организуется первая в СССР вычислительная лаборатория – прообраз будущих вычислительных центров [1, 2]. В 1930-х гг. СССР в области ЭВМ ни в чем не уступал другим странам.

С началом Великой Отечественной войны дальнейшие работы по созданию электронной вычислительной техники в Советском Союзе были приостановлены. В остальных трех странах они продолжались по-прежнему.

Первой в мире электронной вычислительной машиной стала программируемая английская

ЭВМ на электровакуумных лампах (вместо механических реле) «Колосс» (англ. Colossus). Она была сконструирована в конце декабря 1943 г. в обстановке строжайшей секретности в Главном шифровальном подразделении Великобритании с целью дешифровки перехваченных немецких радиосообщений в коммуникациях высшего командования вермахта, зашифрованных с помощью шифровальной машины «Lorenz SZ40/42».

Главными разработчиками «Колосса» стали Аллан Тьюринг, который в 1942 г. предложил построить дешифратор на основе электронных ламп, Макс Ньюман и Томми Флауэрс.

«Колосс» начал работать в январе 1944 г. Первым дешифрованным им сообщением была телеграмма фашистского командования, подтверждающая, что Гитлер действительно поверил дезинформации союзников о наличии несуществующей армии, концентрируемой в Южной Англии, и ложной подготовке высадки союзников

в Па-де-Кале. Благодаря работе этой ЭВМ союзниками было принято окончательное решение об открытии Второго фронта (6 июня 1944 г.) и высадке англо-американских экспедиционных сил в Нормандии. Высадка союзных войск стала полной неожиданностью для немцев.

До конца войны было построено 10 таких ЭВМ. Включенные однажды, они не выключались до Дня Победы, вскрывая шифрпереписку высшего эшелона Третьего Рейха. Благодаря их надежной работе время дешифрования перехваченных сообщений было сокращено с нескольких недель до 2–3 часов (рис. 1).

Результаты работы «Колосов» оказали значительное влияние на ход Второй мировой войны. После ее окончания по приказу У. Черчилля эти ЭВМ были уничтожены, а сам проект засекречен. Факт его существования до середины 1970-х гг. оставался тайной [3, 4].

Первые советские ЭВМ

К возобновлению работ по созданию ЭВМ СССР смог приступить только в конце 1947 г. Руководил ими основоположник советской вычислительной техники (ВТ) Сергей Алексеевич Лебедев (рис. 2). Весомый вклад в дело становления советской ВТ внес также Михаил Алексеевич Лаврентьев. В 1948 г. в СССР проблемы развития данной области науки и на ее основе – новой отрасли промышленности становятся общегосударственной задачей.

В октябре – декабре 1948 г. С.А. Лебедевым, независимо от Дж. Фон Неймана и на полгода раньше, было подготовлено обоснование принципов построе-

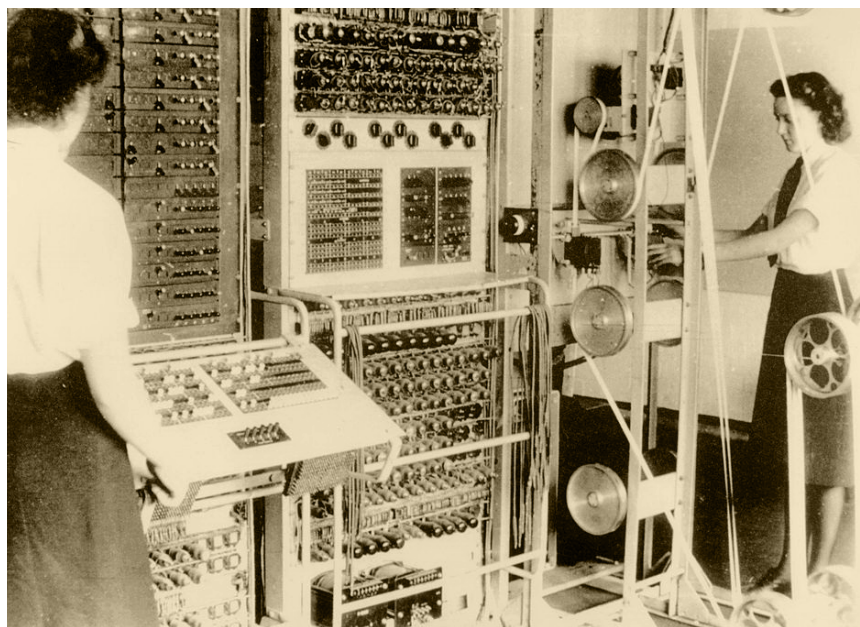


Рис. 1. Работа операторов на ЭВМ «Колосс»

ния ЭВМ с хранимой в памяти программой.

В ноябре 1949 г. было закончено проектирование первой советской ЭВМ – Малой электронной счетной машины (МЭСМ), принципиально отличавшейся от зарубежных подобного рода – она была первой в мире ЭВМ с арифметическим устройством параллельного действия.

25 декабря 1951 г. МЭСМ была принята Комиссией Академии наук СССР и передана в эксплуатацию. На ней решались важные научно-технические задачи из области термоядерных процессов, космических полетов, ракетной техники, дальних линий передач.

Это была первая не только в Советском Союзе, но и в континентальной Европе цифровая электронная вычислительная машина. В это время в нашей части света, кроме МЭСМ, работала только одна ЭВМ – английская ЭДСАК, запущенная в Кембриджском университете на год раньше. Но процессор МЭСМ был намного мощнее за счет распарал-

леливания вычислительного процесса (рис. 3).

Разработанный С.А. Лебедевым принцип конвейерной обработки, когда потоки команд и операндов обрабатываются параллельно, сейчас применяется во всех компьютерах в мире.

Параллельно с завершающим этапом создания МЭСМ в 1950 г. была начата разработка Большой электронной счетной машины (БЭСМ, позднее БЭСМ-1) – первой советской быстродействующей ЭВМ (8–10 тыс. операций в секунду). Летом 1952 г. было завершено ее изготовление, и в апреле 1953 г. Государственная комиссия приняла БЭСМ к работе (рис. 4).

Представленный С.А. Лебедевым в октябре 1955 г. в Дармштадте (ФРГ) на Международной конференции по электронным счетным машинам доклад о БЭСМ произвел сенсацию. Она была признана самой быстродействующей в Европе.

Долгое время БЭСМ оставалась наиболее производительной

на континенте и одной из лучших в мире. Так, созданный в Швейцарии Международный центр ядерных исследований пользовался для расчетов машинами данной серии. Ее значение для отечественной и мировой вычислительной техники невозможно переоценить: многое из того, что стало обыденным в современных информационных технологиях, впервые было опробовано при разработке именно этой ЭВМ [6, 7].

Первые советские ЭВМ применялись в основном для выполнения сложных математических расчетов, связанных с обороной страны, в космической и ядерной программах. Отдавая должное специалистам зарубежных стран – пионерам вычислительной техники, таких как Великобритания и США, мы не должны забывать, что в СССР, несмотря на его огромные потери в период Великой Отечественной войны, в послевоенное время в кратчайшие сроки были созданы (причем без значительного отставания от мировых лидеров компьютеростроения) не только ЭВМ, но и школы их проектирования, производства и применения. Все это стало фундаментом для развития ВТ в СССР [8].



Рис. 2. С.А. Лебедев

Минский завод электронных вычислительных машин им. Орджоникидзе

К середине 1950-х гг. БССР, восстановившая разрушенный войной промышленно-технологический и научный потенциал, приобрела устойчивый имидж машиностроительно-аграрной республики СССР. Здесь велась подготовка кадров по большинству необходимых

республике традиционных инженерных специальностей.

Во второй половине 1950-х гг. в Советском Союзе началось создание индустрии ЭВМ. Уже действовали Московский завод счетно-аналитических машин, Пензенский завод вычислительных электронных машин и другие предприятия.

Белорусская школа проектировщиков и разработчиков в этой области берет свое начало с постановления Совета Министров СССР о мерах по существенному увеличению производства ЭВМ, вышедшего в августе 1956 г. В соответствии с данным документом в Минске было организовано строительство первого предприятия отечественной ВТ – Минского завода математических машин (позднее – Минского завода счетных машин им. Орджоникидзе, с 1967 г. – Минского завода электронных вычислительных машин им. Орджоникидзе). Его возведение началось в том же 1956 г. на 8 гектарах земли в центре Минска рядом со столичной Комаровкой (рис. 5) [8].

Завод Орджоникидзе, расположенный в комплексе производственных строений по ул. Я. Коласа, 1, возводился до

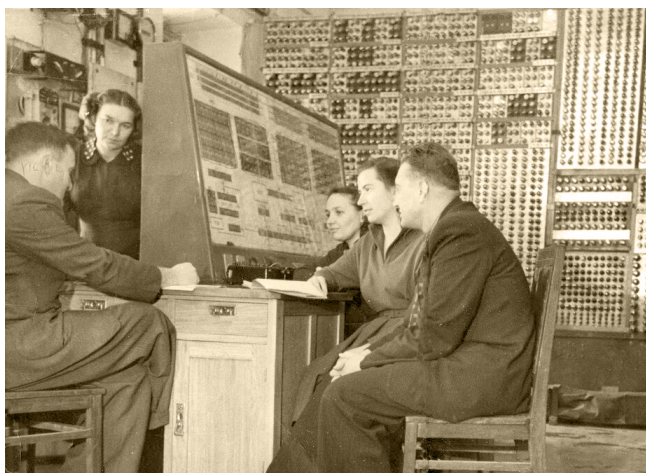


Рис. 3. Малая электронная счетная машина (МЭСМ). 1951 г.



Рис. 4. С.А. Лебедев и В.А. Мельников у БЭСМ-1

1961 г., составив симметричную композицию с корпусом Полиграфического комбината (ул. В. Хоружей, 23). В 2007 г. этот комплекс был признан памятником архитектуры и внесен в Государственный список историко-культурных ценностей Беларуси [9].

Параллельно со строительством завода и технологической подготовкой производства решались вопросы подбора и обучения кадров, чтобы сразу же после введения в эксплуатацию предприятия начало выпускать ЭВМ.

В республике в то время отсутствовали инженеры с опытом работы в области ВТ. Руководители завода частично решили кадровую проблему, пригласив более 20 разработчиков ЭВМ из Москвы, Загорска, Ногинска, Еревана, Пензы и других городов СССР [8]. Им предстояло с нуля разработать технологию производства и проектирования ЭВМ, так как организация таких заводов в СССР только начиналась [10]. Однако приезжие специалисты не могли полностью решить кадровую проблему, поэтому заводом были развернуты широкомасштабные работы по подготовке необходимых отечественных кадров. На заводе действовали курсы обучения и повышения квалификации в области ВТ для гражданских и военных инженеров и техников. Студенты техникумов и ученики 9–11 классов минских школ проходили на его базе производственную практику. Позже их отправляли на ознакомление с опытом предприятий, на которых выпускались ЭВМ, в Москву и Пензу [10].

В 1958 г. при заводе, еще до окончания строительства его первого производственного корпуса, было создано Специальное конструкторское бюро (СКБ), первоначальной задачей которого



Рис. 5. Строительство Минского завода математических машин (металлический каркас справа от Полиграфкомбината, возведение которого близится к завершению). 14 сентября 1956 г.

были модернизация и технологическое сопровождение выпускаемых здесь электронных вычислительных машин [8].

В январе 1959 г. был сдан в эксплуатацию первый производственный корпус предприятия, а в конце апреля уже выпущена первая ЭВМ в БССР – М-3 с оперативной памятью на магнитном барабане объемом 1024 слова и быстродействием всего 30 операций в секунду. Разработанная Московским энергетическим институтом АН СССР, она была одной из первых серийных отечественных машин первого поколения [11]. В сентябре того же года ЭВМ М-3 была запущена в серийное производство, в процессе которого специалистами Минского завода ее быстродействие было увеличено в 50 раз (с 30 до 1500 оп/с). Данная модель получила новый шифр – М-3М [8, 10].

Для Минского завода ЭВМ М-3 ценна как стартовая, поскольку на ней были отлажены основные технологические процессы, обучены кадры разработчиков и наладчиков, но она практически не оказала никакого влияния на кон-

струкцию появившихся в дальнейшем белорусских электронных вычислительных машин [8, 12].

Электронные вычислительные машины серии «Минск»

Первыми ЭВМ белорусской разработки стали машины серии «Минск» и их модификации. Выпуск их первого поколения был начат на заводе в 1960 г.

ЭВМ «Минск-1»

В 1959 г. в СКБ Минского завода счетных машин небольшим коллективом конструкторов под руководством Г.П. Лопато началось проектирование базовой ЭВМ первого поколения «Минск-1» – первой ЭВМ собственной разработки (и всей серии «Минск», рис. 6). Эта ЭВМ общего назначения была разработана всего за 18 месяцев (по американским стандартам того времени на такую работу требовалось от 5 до 10 лет). Проектирование шло параллельно с подготовкой производства. Оно было закон-

чено в августе 1960 г. Испытания ЭВМ «Минск-1» прошли в сентябре 1960 г., и в этом же году стартовал ее серийный выпуск.

Быстродействие «Минск-1» составляло 3 тыс. оп/с. Программирование для нее велось в машинных кодах, однако в комплекте поставки была большая библиотека стандартных программ. В ЭВМ «Минск-1» была применена оригинальная разработка минских конструкторов – быстродействующая оперативная память на ферритовых сердечниках, заменившая медленную память на магнитных барабанах, которые формой и размерами напоминали бак для стиральной машины. Ферритовое запоминающее устройство для ЭВМ массового применения было использовано впервые.

С ЭВМ «Минск-1» поставлялись также одни из первых в мире систем автопрограммирования – трансляторы «Автокод ИНЖЕНЕР» и «Автокод ЭКОНОМИСТ».

В декабре 1961 г. на ВДНХ СССР ЭВМ «Минск-1» играла с посетителями в беспроигрышную шашечную игру «Волки и овцы». Программу для нее написал В.И. Цагельский с участием М.Е. Неменмана. Свои ходы машина печатала на узкой ленте принтера (дисплеев еще не было), а посетители выставки двигали шашки на отдельно стоящей демонстрационной доске [8, 10, 12].

По заказам различных отраслей промышленности были разработаны и производились пять модификаций ЭВМ «Минск-1», полностью совместимых с этой машиной. Так, «Минск-11» (1961 г.) предназначалась для обработки сейсмической информации и работы с удаленными пользователями; «Минск-12» (1962 г.) имела в 4 раза большую внешнюю память на магнитных лентах;

«Минск-14» и «Минск-16» (1962 г.) предназначались для обработки телеметрической информации, для чего были оснащены соответствующими считывающими устройствами телеметрии.

Специализированная ЭВМ «Минск-100» на элементной базе «Минск-1» была создана по заказу МВД СССР для обслуживания системы распознавания и хранения отпечатков пальцев. Она имела в своем составе оригинальный кодировщик дактилоскопической информации. Главным конструктором этой системы был А.М. Толмачев. Эти ЭВМ эксплу-

атировались в Минске и Ленинграде [1].

Электронно-вычислительная машина «Минск-1» могла быть доведена у пользователя до любой из этих модификаций. В первой половине 1960-х гг. различные ее вариации были установлены на военных объектах, в закрытых по тем временам НИИ «Марс» в Ульяновске, Всесоюзном НИИ космических исследований в Москве и многих других. «Минск-1» стала в этот период самой массовой в СССР, заняв более 50% парка ЭВМ общего назначения [13].



Рис. 6. ЭВМ «Минск-1»



Рис. 7. «Поющая» ЭВМ «Минск-2» на торговой выставке в Утрехте. Март 1965 г.

В 1999 г. International Biographical Center Cambridge (Англия) включил главного конструктора ЭВМ «Минск-1» Г.П. Лопато в список 2000 выдающихся деятелей науки XX ст.

В 2000 г. Международное компьютерное общество при Институте электро- и электронных инженеров США (IEEE CS) наградило Г.П. Лопато медалью Чарльза Бэббиджа «Пионер компьютерной техники» [14].

ЭВМ «Минск-2»

В 1962 г. была создана базовая модель второго поколения серии «Минск» – «Минск-2», первая серийная полупроводниковая ЭВМ в СССР (главный конструктор – В.В. Пржиялковский, быстродействие – 5–6 тыс. оп/с). Она стала первой советской вычислительной машиной малого класса с возможностью ввода, обработки и вывода текстовой информации (до нее все ЭВМ работали исключительно с цифровыми данными) [8, 12].

«Минск-2» (рис. 7) выпускалась с 1963 по 1965 г. Несколько поставок ушли за рубеж: в 1964 г. такая ЭВМ с фабричным номером 3 была установлена в первом Вычислительном центре Болгарии, а в 1965 г. еще одна продана в Нидерланды владельцу порта Роттердам, решившему использовать эту ЭВМ для управления своим портовым хозяйством. С этой целью в конце 1964 г. он приехал в Минск. В соответствии с достигнутой с ним договоренностью сначала предполагалось участие машины «Минск-2» в торговой выставке в г. Утрехте весной 1965 г., а затем уже ее продажа.

Белорусские разработчики и наладчики собирали ЭВМ «Минск-2» в выставочном павильоне при температуре всего 7 °С, но машина заработала сразу, чем

даже сами они, по воспоминаниям В.В. Пржиялковского, были несколько удивлены. Перед открытием выставки он писал домой о «большом положительном интересе, заранее проявленном к советской машине европейцами, и большим отрицательным интересе со стороны американцев». Последние изначально были решительно настроены не пускать на европейский рынок советскую ЭВМ.

Стенд СССР на выставке пользовался значительным успехом. Ему способствовало звучание музыки, которую наигрывала машина. Мелодию голландской народной песни подготовили за ночь: В.В. Пржиялковский положил ее на ноты и запрограммировал их воспроизведение, а остальные участники группы собрали из нот мелодию. Для голландцев это оказалось большим сюрпризом, и они стали называть «Минск-2» «поющей ЭВМ».

Машина Минского завода, установленная в порту Роттердама, проработала недолго. Приобретший ее владелец порта разорился. В результате минская ЭВМ попала в отделение фирмы IBM на Окинаве, куда была отправлена после банкротства купившей ее фирмы. Перебралась ли ЭВМ «Минск-2» впоследствии на континент или осталась на острове навсегда, неизвестно [15].

С 1963 по 1965 г. в народное хозяйство было поставлено около 1200 ЭВМ «Минск-2» и ее модификаций «Минск-22», «Минск-222», «Минск-23», «Минск-26» и «Минск-27».

«Минск-22» и «Минск-22М» (1964–1965 гг.), давшие толчок развитию автоматизированных систем управления (АСУ) в СССР, стали самыми массовыми ЭВМ в СССР. На базе «Минск-22» были созданы первые советские АСУ: «Львов» (1965–1969 гг.) и «Кунцево»

(1966–1968 гг.). Именно аппаратура на базе этой машины обеспечивала работу советских луноходов в 70-е гг. XX в. [8, 16–19].

«Минск-222» (мультikomпьютерный комплекс, состоявший из трех ЭВМ «Минск-22», 1965–1966 гг.) стала первой в мире вычислительной системой с программируемой структурой. Это была первая однородная многомашинная вычислительная система (ВС). Работы по ее проектированию начались в 1965 г., а первый образец был установлен в апреле 1966 г. в Институте математики АН БССР. Системы «Минск-222» были смонтированы в нескольких организациях Советского Союза и эксплуатировались более 15 лет. Архитектурные решения данной ЭВМ стали каноническими, а документы о ней, датированные 1967–1983 гг., были размещены на сайте Центра технической информации Министерства обороны США, где они находятся и в настоящее время.

На следующей модели, «Минск-23» (1968 г.), одновременно могли выполняться до 3 рабочих и 5 служебных программ. Для этого машина снабжалась первой в СССР операционной системой «ДИСПЕТЧЕР». На ее базе были созданы автоматизированные системы управления московского объединения «Мосмолоко», Новочеркасского электровозостроительного завода, «Аэрофлота», а также автоматизированный информационно-диспетчерский пункт Министерства радиопромышленности СССР и др. [8, 10, 16, 19].

«Минск-26» (1963 г.) и «Минск-27» (1964 г.) представляли собой ЭВМ специального применения: были разработаны для индивидуальных заказчиков и предназначались для обработки телеметрических данных, поступающих с метеорологиче-

ских ракет и спутников Земли в системе «Метеор».

С помощью ЭВМ «Минск-2» и ее модификаций в Советском Союзе решались самые разные задачи – математические, логические, инженерные и планово-экономические [8, 16–19].

ЭВМ «Минск-32»

«Минск-32» (1968 г., главный конструктор – В.В. Пржиалковский) была самой известной и распространенной в СССР вычислительной машиной в первой половине 1970-х гг. Она относилась к ЭВМ большой производительности (быстродействие – 30–35 тыс. оп/с) и имела программную совместимость с «Минск-22». Реализация подобной совместимости стала настоящей инновацией и изюминкой модели – такого в то время не могли предложить не только советские аналоги, но и большинство зарубежных.

Хотя ЭВМ «Минск-32» была выполнена на элементной базе 2-го поколения ЭВМ (полупроводниковой), но по своим функциональным возможностям и архитектуре представляла собой ЭВМ уже третьего поколения. В ней были объединены структурные преимущества машин «Минск-2/22» и «Минск-23» [7]. В этой модели также использовалась операционная система ленточного типа «ДИСПЕТЧЕР» и были реализованы многопрограммный режим работы, защита информации в оперативной памяти, 2 канала связи (мультиплексный и селекторный) с устройствами ввода-вывода, возможность совместного функционирования до 8 вычислительных машин.

«Минск-32» – первая в СССР и Европе ЭВМ 2-го поколения, механическая сборка и электрический монтаж которой выполня-

лись на конвейере. Эта новейшая по тем временам машина предназначалась для решения широкого круга научно-технических, планово-экономических и статистических задач и активно использовалась в народном хозяйстве страны. Практически все вычислительные центры Советского Союза были оснащены ЭВМ «Минск-32». В АН БССР она применялась как основа коллективной системы автоматизации научных исследований, а также в системе автоматизированного проектирования для машиностроительных объектов.

По своей логической структуре эта машина ничем не уступала зарубежным ЭВМ аналогичного

класса [19]. Постановлением руководства Военно-промышленного комплекса она была утверждена как базовая для АСУ оборонных министерств СССР. В одной из аналитических статей в США ЭВМ «Минск-32» называли «рабочей лошадкой» советской промышленной автоматизации, и ее создатели этим очень гордились [13].

В течение 10 лет, с 1959 по 1969 г., Минским заводом электронных вычислительных машин им. Орджоникидзе были разработаны и выпущены 3 типа базовых ЭВМ и 10 их модификаций, ставших основой (около 70%) парка электронных вычислительных устройств Советского Союза [8]. ■

Продолжение следует.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Киселев Е. Дети Второй мировой – компьютеры / Независимое военное обозрение // https://nvo.ng.ru/history/2006-08-04/5_children.html.
2. Ленинградский электротехнический институт им. В.И. Ульянова (Ленина) (1929–1941) // <https://etu.ru/ru/muzej/istoriya-spbgetu/leti29-41#strelba>.
3. Colossus. The transcript of a Lecture given at the IEEE 18th February 1999 by Tony Sale // <https://www.codesandciphers.org.uk/lectures/ieee.txt>.
4. Берд К. Колосс британский: секретный предок компьютеров // <https://www.techinsider.ru/technologies/5472-koloss-britanskiy-sekretnyy-predok-kompyuterov/>.
5. Лисовский И.М. Сергей Алексеевич Лебедев – создатель первой в континентальной Европе и в Советском Союзе цифровой электронной вычислительной машины (МЭСМ) // https://computer-museum.ru/histussr/lebedev_mesm.htm.
6. МЭСМ // Энциклопедия кибернетики: [в 2 т.] / отв. ред. В.М. Глушков [и др.]. – Киев, 1974. Т. 2. С. 56–57.
7. Карпова В., Карпов Л. Первая БЭСМ: начало пути // <https://www.osp.ru/os/2007/10/4706915>.
8. История вычислительной техники в Беларуси: Научно-исследовательский институт электронных вычислительных машин / В.Ф. Быченков [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Быченкова, Г.Д. Смирнова. – Минск, 2008. С. 13.
9. Комплекс вытворчых будынкаў (шыфр 713Г000263) // Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь. // <http://gosspisok.gov.by/Home/Index>.
10. Карпилович Ю.В. Минское производственное объединение вычислительной техники (историческая справка) / Ю.В. Карпилович, В.В. Пржиалковский // <http://www.computer-museum.ru/histussr/mpovt.htm/>.
11. Абламейко С.В. Краткий курс истории вычислительной техники и информатики: пособие / С.В. Абламейко, И.А. Новик, Н.В. Бровка. – Минск, 2014.
12. Пржиалковский В.В. Серия ЭВМ «Минск» // <https://www.computer-museum.ru/histussr/55.htm>.
13. Столяров Г.К. Компьютерная хроника Белоруссии // https://computer-museum.ru/histussr/hist_belorus.htm.
14. Лопато Георгий Павлович // Выдающиеся математики Беларуси. – <https://obm.bsu.by/matematiki/lopato-georgij-pavlovich/>.
15. Пржиалковский Виктор Владимирович (к 90-летию со дня рождения) // https://www.computer-museum.ru/books/Prjijalovskiy_2020.pdf.
16. Пржиалковский В.В. Научно-исследовательский институт электронных вычислительных машин (историческая справка) / В.В. Пржиалковский, Г.Д. Смирнов // <https://www.computer-museum.ru/aboutmus>.
17. Богданова И.Ф. Из истории белорусской вычислительной техники / И.Ф. Богданова, Н.Ф. Богданова // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2019): доклады XVIII Междунар. конф., Минск, 14 ноября 2019 г. – Минск, 2019. С. 32–35.
18. Карпилович Ю.В. Так было / Ю.В. Карпилович. – Минск, 2004.
19. Минский феномен / Computerworld Россия // <https://www.osp.ru/cw/1999/46/38821>.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВУЛКАНИЗМА на климатические условия Беларуси



Кристина Макар,
специалист по обеспечению
учебного процесса кафедры
физической географии мира
и образовательных технологий
факультета географии
и геоинформатики БГУ

Согласно трудам известного вулканолога Е.К. Мархинина [1], проявления вулканизма – один из важнейших и наиболее характерных для земной коры геологических процессов, имеющих огромное значение для формирования атмосферы нашей планеты. Более того, в истории известно множество случаев, когда вулканическая активность становилась причиной изменения климата. По вопросам вулканологии проведено множество исследований, за всю историю наблюдений собрано огромное количество информации, включающей различные аспекты данной темы. И хотя взаимосвязь между вулканической деятельностью и погодными условиями изучается уже более 200 лет, нужно отметить, что только в последнюю четверть века наметились подходы к разрешению ряда проблем в этой области, и при этом, несмотря на явный прогресс, многие из них все еще остаются нерешенными [2].

Анализируя широкий спектр изысканий таких ученых, как В.Ф. Логинов [3–7] и др., можно получить достаточно полное представление о том, как именно вулканические явления воздействуют на динамику климатических условий планеты в целом и внетропических широт в частности, в том числе и Северного полушария.

Однако многочисленные работы по данной проблематике не дают точного описания влияния вулканизма на метеорологические условия конкретно Беларуси. Существуют исследования, которые лишь косвенно указывают на связь с отдельными климатическими элементами на ее территории [8–10]. Тема актуальна не только для жителей нашей страны, но и для всего мира, так как эффект от вулканических извержений, отражающийся на метеоусловиях, прослеживается по всему земному шару, включая и регионы, в которых нет активных вулканов.

Гипотеза исследования основывается на предположении о том, что вулканическая активность может выступать одним из факторов, формирующих изменение климатических условий, в том числе радиационный баланс, температуру, осадки и циркуляционные процессы, и в более долгосрочной перспективе отражаться на природной среде. Однако масштабы и характер этих изменений на определенной территории, такой как Беларусь, остаются недостаточно изученными и требуют исследования. Исходя из сказанного, цель данной работы – описание влияния вулканической активности на набор климатических параметров нашей страны.

В основу исследования положены материалы, почерпнутые из научных книжных изданий [4, 6, 10], статей [3, 5, 7–9], а также ряда электронных ресурсов [11–17], использовались данные за период 1960–2023 гг. Исследовались следующие физические параметры: среднегодовая прямая, рассеянная

и суммарная солнечная радиация; среднегодовая и среднесезонная температура воздуха; среднегодовое и среднесезонное количество осадков. Для их анализа были выбраны метеостанции «Шарковщина», «Минск» и «Василевичи», находящиеся в разных регионах Беларуси.

Метеорологическая информация о солнечной радиации была предоставлена Республиканским центром по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды. Помимо этого сведения о температуре и осадках подчерпнуты из материалов справочно-информационного портала «Погода и климат».

Для анализа применялись методические подходы таких авторов, как В.Н. Киселев, Е.В. Матюшевская, А.Е. Ярот, П.А. Митрахович [8–10].

Для построения графиков, отражающих ход физических параметров за выбранный период исследований, использовалась программа Microsoft Excel 2019 (версия 2408). Наложение на графики текстовой части осуществлялось с помощью Adobe Illustrator 2021, построение карт и картосхем – пакета программ ArcGIS, а именно ArcMap 10.7 и ArcCatalog 10.7.

Для выполнения данной работы были использованы контент-анализ, геоинформационное картографирование, классификационный, статистический, сравнительно-географический, аналитический методы.

Большую часть научной информации по тематике влияния вулканических извержений на климат Земли можно встретить в многочисленных зарубежных работах и статьях. Некоторые из них носят чисто обзорный характер, однако встречаются и те, которые описывают результаты оригинальных исследований и экспериментов. Надо отметить, что в Беларуси данная тема не получила широкого распространения – в первую очередь из-за отсутствия вулканов на территории страны, а также действующих за ее пределами поблизости. Однако некоторые из отечественных ученых затрагивали проблему воздействия вулканической активности на климат, в большей степени – Северного полушария. К примеру, в работе В.Ф. Логинова и Ю.А. Боровка дается оценка роли аэрозолей естественного (вулкано- и биогенного) и антропогенного происхождения в формировании изменений климата планеты в 1881–2022 гг. (период инструментальных наблюдений), определяются и описываются временные рамки доминирования вышеупомянутых факторов [3]. Трудов, связанных с масштабным изучением связи вулканизма с климатом Беларуси, нет; во многих можно встретить лишь упоминания о том, что

такая связь присутствует. Тем не менее есть работы, касающиеся воздействия извержений на отдельные метеорологические элементы, такие как фотосинтетическая активная солнечная радиация (ФАР), а также на природные составляющие, например хвойные леса республики.

Так, в статье Е.В. Матюшевской и В.Н. Киселева приводится региональный анализ изменчивости ФАР за 1968–2013 гг. в Белорусском Поозерье и рассматриваются факторы, влияющие на нее на территории республики; в числе последних выделяются извержения вулканов [8]. По мнению авторов, одним из регуляторов притока солнечной радиации является аэрозольное содержание атмосферы. Анализируется поступление в воздушные массы нашей страны и состав природного аэрозоля, одним из источников происхождения которого выступают вулканические извержения.

В конечном итоге авторы приходят к выводу, что наиболее вероятной причиной изменчивости ФАР на севере Беларуси послужила динамика аэровулканического аэрозоля, на которую наложились региональные условия увлажненности, отражающие содержание водяных паров в воздушном бассейне [8].

Опосредованное влияние вулканов на климат нашей страны также можно проследить через их воздействие на хвойные леса, а точнее, на величину радиального прироста, который может служить индикатором изменения погодно-климатической обстановки [9].

Так как территория государства достаточно удалена от действующих вулканов, в экологических изысканиях по лесной тематике вулканическая проблематика практически не нашла отражение, поэтому работа [9] является одной из немногих в нашей стране, рассматривающих данный аспект.

В результате исследований была установлена и прослежена связь в цепи: вулканические извержения – увеличение замутненности атмосферы – уменьшение притока солнечной радиации – аномальные морозы при маломощном снежном покрове или без него – повреждение корневой системы – усыхание ели. А продукционный процесс сосновых и еловых лесов в зональных условиях Беларуси отражает изменения в природной обстановке, вызванные глобальными последствиями вулканических извержений [9].

Несмотря на огромный вклад ученых в рассмотрение данной проблемы, необходимо провести более обширные исследования воздействия вулканизма на климат Беларуси. Это позволит получить

Год	VEI 4	Вулкан		VEI 5	Вулкан		VEI 6	Вулкан	
		СП	ЮП		СП	ЮП		СП	ЮП
1963	-	-	-	1	-	Агунг	-	-	-
1964	1	Шивелуч	-	-	-	-	-	-	-
1965	1	Тааль	-	-	-	-	-	-	-
1966	2	Аву	Келуд	-	-	-	-	-	-
1968	1	-	Фернандина	-	-	-	-	-	-
1973	1	Чачадаке (Тятя)	-	-	-	-	-	-	-
1974	1	Фуэго	-	-	-	-	-	-	-
1975	1	Толбачик	-	-	-	-	-	-	-
1976	1	Августин	-	-	-	-	-	-	-
1980	-	-	-	1	Сент-Хеленс (Св. Елены)	-	-	-	-
1981	2	Паган Алаид	-	-	-	-	-	-	-
1982	1	-	Галунггунг	1	Эль-Чичон	-	-	-	-
1983	1	-	Коло	-	-	-	-	-	-
1986	3	Ключевской Чикораки Августин							
1990	1	-	Келуд	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	1	-	Серро-Хадсон	1	Пинатубо	-
1992	1	Спурр	-	-	-	-	-	-	-
1993	1	-	Ласкар	-	-	-	-	-	-
1994	1	-	Рабаул	-	-	-	-	-	-
1999	1	Шивелуч		-	-	-	-	-	-
2000	1	-	Улавун	-	-	-	-	-	-
2002	2	Руанг	Ревентадор	-	-	-	-	-	-
2004	1	-	Манам	-	-	-	-	-	-
2006	1	-	Рабаул	-	-	-	-	-	-
2008	3	Касаточи; Окмок	Чайтен						
2009	1	Пик Сарычева	-	-	-	-	-	-	-
2010	2	Эйяфьядлайёкюдль	Мерапи	-	-	-	-	-	-
2011	2	Набро Гримсвотн	-	1	-	Пуйеуэ- Кордон Каулле	-	-	-
2013	1	Синабунг	-	-	-	-	-	-	-
2014	3	-	Манам Семеру Келуд						



2015	2	Вулф	Кальбуко	-	-	-	-	-	-
2017	1	-	Семеру	-	-	-	-	-	-
2019	2	Синабунг	Улавун	-	-	-	-	-	-
2020	2	Суфриер Сент-Винсент Тааль							
2021	1	Фукутоку-Окано-Ба	-	1	-	Хунга-Тонга- Хунга Хаапай	-	-	-

Таблица. Зарегистрированные извержения вулканов в Северном (СП) и Южном (ЮП) полушариях с VEI от 4 до 6 за период 1960–2023 гг. (годы без описанных событий не вносились). Составлено автором по [11]

более точное понимание того, как именно вулканическая активность в мире повлияла на динамику метеоусловий в конкретной стране. Автор данной работы стремится выяснить масштабы и характер взаимосвязи между этой активностью и набором климатических параметров в пределах территории республики.

Для того чтобы определить, насколько существенно такое влияние, необходимо сопоставить ряды климатических данных с известными извержениями. Однако воздействовать на погодные условия страны, в достаточной степени удаленной от активно действующих вулканов, могут только те из них, сила извержения которых равна или больше показателя VEI 4 [10]. VEI (Volcanic Explosive Index) – индекс вулканической эксплозивности, разработанный в 1982 г., является относительной мерой взрывоопасности вулканических извержений. В связи с этим была составлена подборка таких случаев по всему миру за рассматриваемый временной отрезок, то есть за период 1960–2023 гг. (таблица).

На рис. 1 отображено пространственное распределение вулканов, описанных в таблице.

После крупномасштабного извержения вулкана Агунг (1963–1964 гг.) практически по всему миру наблюдалась вулканическая активизация – мощные извержения ряда вулканов, представленных в таблице.

Как уже описывалось ранее, климатические эффекты вулканической деятельности наиболее полно проявляются в том полушарии, где произошла инъекция вулканического аэрозоля, другими словами – выбросы при вулканическом извержении.

При этом также необходимо учитывать и особенности атмосферной циркуляции. Так, территория нашей страны расположена в зоне западного переноса воздушных масс. В атмосферу над всей Беларусью поступают аэрозоли с воздушными потоками, фор-

мирующимися за ее пределами, различного происхождения, в том числе и вулканогенного.

Однако это не означает, что на климатические параметры республики могут повлиять лишь извержения вулканов в Северном полушарии: достаточно мощная вулканическая активность в Южном также может стать причиной стойких погодных изменений.

Вероятнее всего, на аэрозольное содержание атмосферы над нашей страной оказывала воздействие наиболее выраженная активность следующих вулканов: Сент-Хеленс (Св. Елены) в США (1980 г.), Эль-Чичон в Мексике (1982 г.) и Пинатубо на Филиппинах (1991 г.), а также извержения исландских вулканов при западном переносе воздушных масс и некоторых других – Шивелуч (1964 г.), Тааль (1965, 2020 гг.), Толбачик (1975 г.), Августин (1976, 1986 гг.), Галлунгунг (1982 г.), Коло (1983 г.), Эйяфьядлайёкюдль (2010 г.) [8], Суфриер (2020 г.), Фукутоку-Ока-но-Ба (2021 г.).

Для того чтобы более детально отследить влияние вулканической активности на климат Беларуси, были выбраны следующие климатические параметры: солнечная радиация (прямая, рассеянная, суммарная), температура воздуха и осадки по данным метеостанций «Шарковщина», «Минск» и «Василевичи». Указанные пункты метеонаблюдений взяты за основу не случайно: «Шарковщина» в физико-географическом отношении соответствует Белорусскому Поозерью, «Минск» – центральному региону страны, «Василевичи» – белорусской части Полесья (рис. 2). Так как актинометрические наблюдения в выбранных локациях в значительной степени отражают ситуацию с состоянием атмосферы над всем югом, центром и севером республики соответственно, данные этих метеостанций способствуют наиболее полному репрезентативному определению искомых закономерностей, связанных с влиянием извержений вулканов на климат нашей страны.

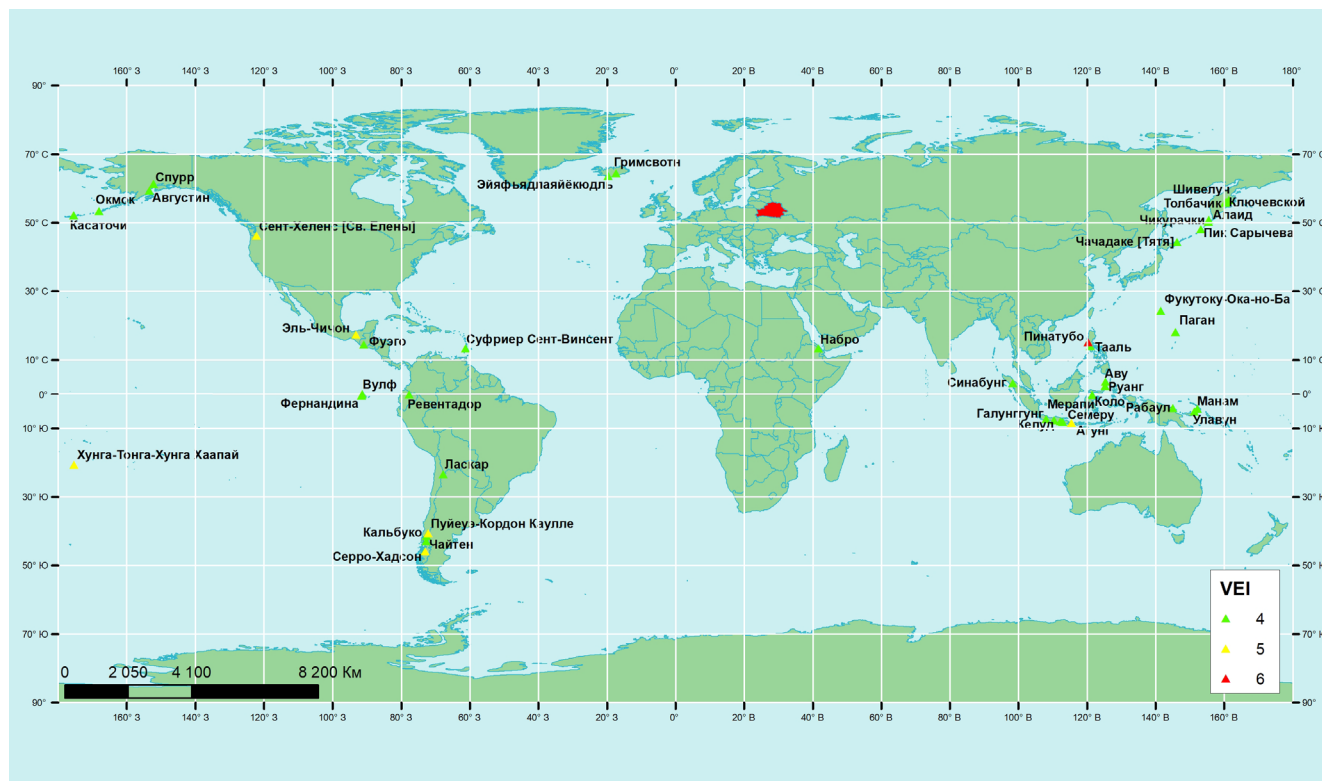


Рис. 1. Зарегистрированные извержения вулканов с VEI от 4 до 6 за период 1960–2023 гг. Составлено автором по [11]

СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ. За период наблюдений, и особенно стабильно со второй половины 1970-х гг., рассеянная радиация преобладала над прямой. Это явление, наблюдавшееся вплоть до середины 1990-х гг. по всем метеостанциям, стало следствием увеличившейся аэрозольной замутненности атмосферы. Более того, для самого процесса наблюдений верна и обратная зависимость: о замутнении воздушной массы можно судить именно по значительному превышению рассеянной радиации над показателями прямой. Как следствие, сравнивая значения суммарной радиации в период до и после извержения, можно наблюдать тенденцию ее уменьшению после извержения.

За все время наблюдений, исходя из графика на рис. 3, максимальная непрозрачность атмосферы отмечалась на метеостанции «Василевичи» в 1967 г. (2323 МДж/м²). Довольно высокие значения рассеянной радиации были отмечены здесь также в 1965 и 1970 гг. Однако эти пики, вероятнее всего, обусловлены интенсивной мелиорацией с последующим освоением осушенных торфяников и опустошительными пожарами, наблюдавшимися на территории Полесья в середине 1960-х гг., либо стали проявлением накопительного эффекта от ряда вул-

канических извержений. В частности, рост показателя в 1965 г. мог быть связан с активностью вулканов Шивелуч (п-ов Камчатка, Россия) и Тааль (Филиппины) [10].

Представляет интерес и пока не подтвержденная, с точки зрения влияния вулканизма, замутненность атмосферы в 1976 г., когда произошел резкий подъем рассеянной солнечной радиации (наблюдался с 1975 по 1976 г.), причем отчетливее всего это прослеживается на метеостанции «Шарковщина». Одной из возможных причин этого всплеска могло послужить извержение вулкана Толбачик на Камчатке в 1975 г. – самое известное и мощное (VEI=4+) в истории (Большое трещинное Толбачинское извержение).

Значительная замутненность атмосферы, по данным метеостанции «Василевичи», наблюдалась в 1980 г. после майского извержения вулкана Сент-Хеленс, выбросы которого в течение двух недель накрыли не только запад США, но и все Северное полушарие [10].

Наиболее интересным представляется период 1982–1983 гг., отмеченный резким подъемом рассеянной радиации, зафиксированным на всех выбранных метеостанциях: «Василевичи» –

2303 МДж/м²; «Минск» – 2275 МДж/м²; «Шарковщина» – 2202 МДж/м² (необходимо отметить, что для первой это был 4-й максимум, а для двух последних – максимальные показатели за весь период наблюдений). Данный всплеск объясняется мощным извержением вулкана Эль-Чичон (Мексика) в 1982 г., а также накопительным эффектом от активности Галунггунга (Индонезия) и Коло (Курильские о-ва, Россия).

После 1986 г. на графике можно выделить незначительное увеличение рассеянной и, как следствие, падение прямой радиации, вероятной причиной чего могло послужить извержение вулкана Августин на Аляске. Начавшись 27 марта, оно продолжалось до 31 августа 1986 г., продлившись, таким образом, около 5 месяцев.

Далее по графику прослеживается очищение атмосферы от вулканического аэрозоля вплоть до извержения Пинатубо (Филиппины, 1991 г.). Затем значимое замутнение атмосферы пришлось на 1992 г., когда значения рассеянной радиации составили 2100, 2197 и 2110 МДж/м² для метеостанций «Василевичи», «Минск» и «Шарковщина» соответственно, что стало следствием выбросов ранее упомянутого Пинатубо.

Начиная с 1993 г. атмосфера очищалась от вулканических частиц, на что указывает скачкообразное возрастание прямой радиации. Однако в 2010 г. на метеостанции «Шарковщина» наблюдался рост показателя рассеянной радиации на 317 МДж/м² по сравнению с 2009 г. Причиной этого могло стать извержение исландского Эйяфьядлайёкюдля (20 марта – 23 июня 2010 г.), так как его выбросы распространились по континенту вплоть до северной части нашей страны.

Кроме того, обращает на себя внимание увеличение прямой радиации по метеостанции «Шарковщина» в период с 2020 по 2022 г.; это может быть следствием извержений вулканов Суффриер (Сент-Винсент и Гренадины) и Фукутоку-Ока-но-Ба (Япония).

ТЕМПЕРАТУРА. График многолетней динамики температур представлен на рис. 4. Согласно приведенным данным, после крупных вулканических извержений на широте Беларуси отмечается закономерное падение среднегодовой температуры воздуха.

Так, из графиков, составленных на основе данных всех метеостанций, можно заметить резкое похолодание, сопоставимое с влиянием вулканической активности, в следующие периоды: 1964–1965 гг. (извергались вулканы Шивелуч и Тааль), 1975–1976 гг.



Рис. 2. Расположение выбранных метеостанций на территории исследований. Составлено автором

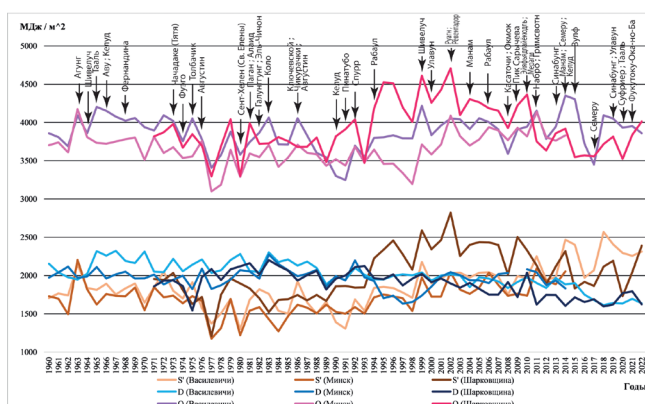


Рис. 3. Динамика прямой (S'), рассеянной (D) и суммарной (Q) радиации на территории Беларуси по данным метеостанций «Василевичи», «Минск», «Шарковщина» за 1960–2022 гг. (стрелками указаны вулканические извержения). Составлено автором по сведениям, предоставленным Матюшевской Е.В. и ГУ «Белгидромет»

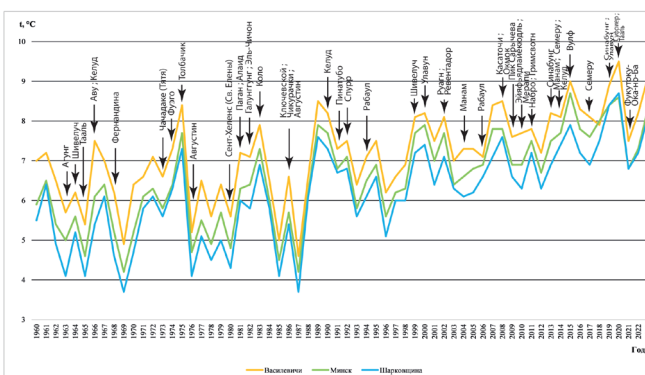
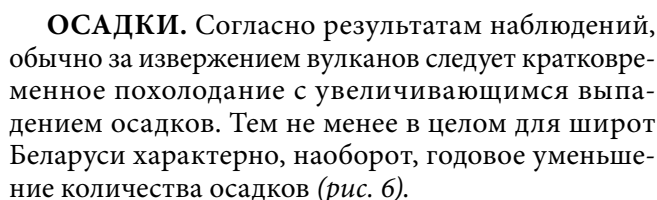


Рис. 4. Динамика среднегодовой температуры на территории Беларуси по данным метеостанций «Василевичи», «Минск», «Шарковщина» за 1960–2023 гг. (стрелками указаны вулканические извержения). Составлено автором по [12–14]

Существуют различия в ходе изменения температуры после вулканических извержений в зависимости от сезона года. Для того чтобы проследить подобные особенности, были составлены графики динамики температуры по сезонам (рис. 5).

Как правило, после извержений наблюдаются тенденции увеличения зимних и снижения весенних, осенних и летних температур. Однако существует различные факторы, которые могут нарушить данные закономерности, к примеру задерживающее влияние океана, сезон, в который происходит извержение, и т.д.



Так, зимой и весной в большинстве случаев будет наблюдаться тенденция к увеличению количества выпадающих осадков, а летом и осенью – к уменьшению.

Наблюдается связь вулканических извержений и климата Беларуси в целом, однако эффект не столь велик в силу расположения государства, в значи-

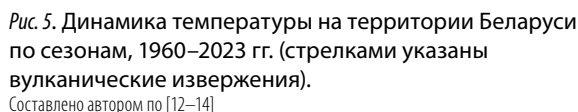


Рис. 6. Динамика осадков на территории Беларуси по данным метеостанций «Василевичи», «Минск», «Шарковщина», 1960–2023 гг. (стрелками указаны вулканические извержения). Составлено автором по [15–17]

- *увеличение рассеянной и уменьшение прямой солнечной радиации;*
- *общее снижение температуры воздуха, при этом наибольшее – весной, осенью и летом при росте зимой;*

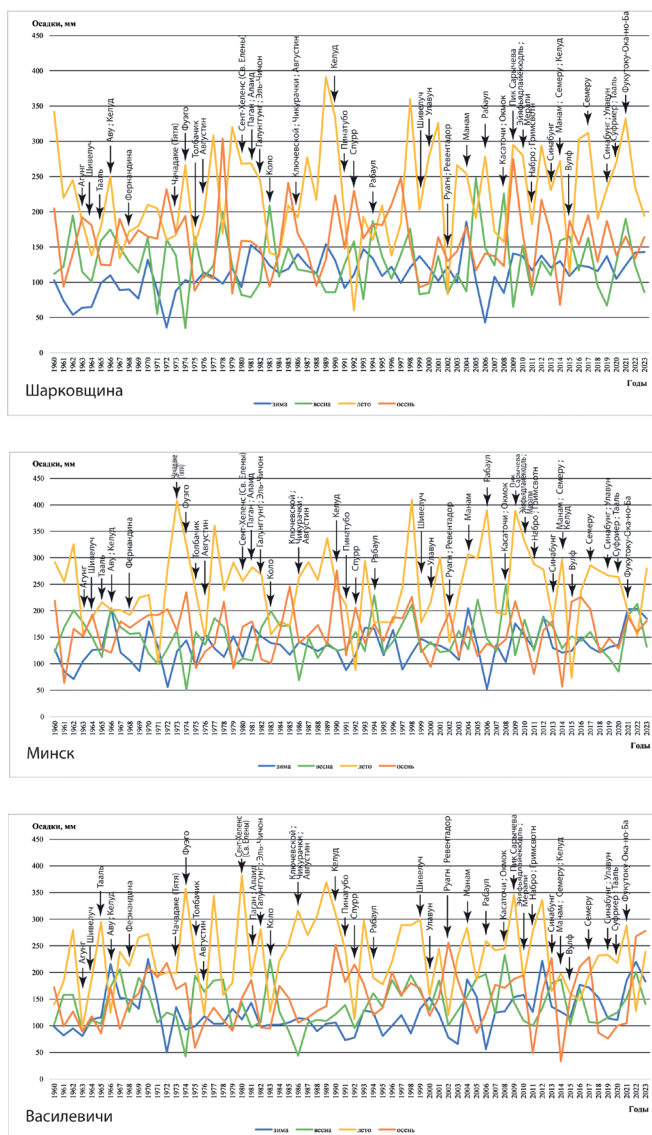


Рис. 7. Динамика осадков на территории Беларуси по сезонам года, 1960–2023 гг. (стрелками указаны вулканические извержения).

Полученные в ходе исследования результаты в виде аналитического отчета, содержащего анализ и графическую интерпретацию данных климатических параметров, сравнительный анализ климатических условий в периоды с ощущаемой вулканической активностью и без нее, итоговую оценку влияния вулканических извержений на климат Беларуси – все эти сведения могут быть использованы как для общего просвещения и развития, так и для других научно-исследовательских работ, потенциально связанных с данной темой; материалы самой работы могут применяться как основа для научных презентаций, статей и учебных пособий. 

1. Мархинин Е.К. Вулканы и жизнь — М., 1980.
2. Муравьев Я.Д. Вулканические извержения и климат // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2007. №2. С. 71—82.
3. Логинов В.Ф., Бровка Ю.А. Периоды доминирования влияния естественных и антропогенных факторов на климат // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2022. Т. 4, №4. С. 381—400.
4. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия — Минск, 2008.
5. Логинов В.Ф. Климатическая и экологическая безопасность Республики Беларусь // Проблемы анализа риска. 2007. Т. 4, №1. С. 6—15.
6. Логинов В.Ф. Причины и следствия климатических изменений. — Минск, 1992.
7. Логинов В.Ф. Радиационные факторы и доказательная база изменений климата // Солнечно-земная физика. 2012. №21. С. 3—9.
8. Матюшевская Е.В., Киселев В.Н. Изменчивость фотосинтетически активной радиации за 1968—2013 гг. в Белорусском Поозерье // Весці БДПУ. Сер. 3, 2015, №3. С. 18—24.
9. Киселев В.Н. [и др.]. Влияние вулканических извержений на хвойные леса Беларуси // Лесное и охотничье хозяйство. 2006. №2. С. 27—31.
10. Хвойные леса Беларуси в современных климатических условиях (дендроклиматический анализ) / В.Н. Киселев, Е.В. Матюшевская, А.Е. Яротов, П.А. Митрахович // под общ. ред. В.Н. Киселева. — Минск, 2010.
11. Global Volcanism Program. What was erupting in the year...? // <https://volcano.si.edu/faq/index.cfm?question=eruptionsbyyear>.
12. Средние месячные и годовые температуры воздуха в Василевичах // <http://www.pogodaiklimat.ru/history/33038.htm>.
13. Средние месячные и годовые температуры воздуха в Минске // <http://www.pogodaiklimat.ru/history/26850.htm>.
14. Средние месячные и годовые температуры воздуха в Шарковщине // <http://www.pogodaiklimat.ru/history/26643.htm>.
15. Месячные и годовые суммы выпавших осадков в Минске // http://www.pogodaiklimat.ru/history/26850_2.htm.
16. Месячные и годовые суммы выпавших осадков в Василевичах // http://www.pogodaiklimat.ru/history/33038_2.htm.
17. Месячные и годовые суммы выпавших осадков в Шарковщине // http://www.pogodaiklimat.ru/history/26643_2.htm.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАКРЫТЫМИ ДИАФИЗАРНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Доля диафизарных переломов костей голени в структуре всех травм костно-мышечной системы достигает 25%, а среди повреждений костей нижних конечностей — от 64 до 70% [1]. Основной задачей при лечении таких переломов является максимально полное восстановление функции конечности и приближение ее к физиологической норме, что остается сложной задачей из-за анатомически неоднородного распределения мягких тканей и отсутствия мышечной прослойки по передней поверхности голени, особенностей кровоснабжения, сопряженного с нарушением местного метаболизма, а также низкой эффективности традиционных протоколов лечения [2, 4].



Павел Ванькович,
старший преподаватель
кафедры травматологии и
ортопедии с курсом повышения
квалификации и переподготовки
Белорусского государственного
медицинского университета;
vankovichpavel@mail.ru

Аннотация. В статье изложены результаты исследования газотранспортной функции и кислотно-основного состояния крови 111 пациентов с диафизарными переломами костей голени в условиях применения комплексной метаболической терапии. Пациенты были разделены на 2 группы: сравнения – ее составили 45 человек, которым в раннем послеоперационном периоде применена стандартная тактика лечения, и основную, включающую 66 лиц, которым дополнительно проводился комплекс антиоксидантной и гипербарической кислородной терапии. Во втором случае наблюдалась коррекция метаболического ацидоза, газотранспортной функции крови и нормализация ее кислотно-основного состояния, что свидетельствует о стимуляции репаративного остеогенеза в области перелома.

Ключевые слова: гипербарическая кислородная терапия, антиоксидантная терапия, переломы, голень, газотранспортная функция, кислотно-основное состояние.

Для цитирования: Ванькович П. Влияние комплексного лечения на метаболические нарушения у пациентов с закрытыми диафизарными переломами костей голени // Наука и инновации. 2025. №4. С. 80–83.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-4-80-83>

Возрастающий интерес к проблеме репаративной регенерации костной ткани при переломах костей голени связан не только с ростом числа травм данной локализации, но также с увеличением количества случаев ранних и поздних осложнений, таких как нагноение раны, развитие остеомиелита, замедленная консолидация, формирование ложных суставов, несращение костных отломков (частота подобных исходов достигает 30–60%, несмотря на применение современных хирургических технологий в травматологии и ортопедии) [2, 3].

В основе патофизиологических изменений, обуславливающих замедленную консолидацию или несращение костей в зоне перелома, лежат метаболические нарушения и изменение органического матрикса костной ткани [1]. Ведущая роль отводится процессам свободнорадикального окисления, антиоксидантной защиты и кислородтранспортной функции крови, поскольку перелом сопряжен с воспалением, стрессом и ишемией, которые активируют свободнорадикальные механизмы [3, 5]. Система гемостаза, обеспечивающая, с одной стороны, жидкое состояние циркулирующей крови, а с другой – предупреждение и купирование кровотечений, – одна из наиболее лабильных в организме [6]. Даже в состоянии относительного физиологического покоя гемостатический потенциал крови постоянно колеблется, не говоря уже о реакции на травму опорно-двигательного аппарата. В связи с этим возникающее нарушение динамического равновесия между ее коагуляционными и фибринолитическими компонентами при травме может привести к тромбэмболическим осложнениям, частота кото-



рых возросла за последние десятилетия, что подчеркивает актуальность данной проблемы [1, 7]. В условиях гипоксии репаративные процессы искажаются и идут по пути формирования грубых рубцов и кальцификации мягких тканей [8]. Исходя из этого, большое научно-практическое значение представляет разработка эффективных методов комплексного лечения подобных травм в послеоперационном периоде.

Цель данной работы – оценить влияние комплексной метаболической терапии на состояние газотранспортной функции крови (ГТФК) и ее кислотно-основного состояния (КОС) у пациентов с диафизарными переломами костей голени.

Материалы и методы

Набор пациентов для исследования осуществлялся в травматолого-ортопедических отделениях Минской областной клинической больницы. Пациенты были разделены на 2 группы: сравнения – 45 чел. (13 женщин и 32 мужчины, средний возраст $39,89 \pm 12,39$ года),

которым в раннем послеоперационном периоде после хирургического лечения проводили традиционную консервативную терапию по протоколу, и основную – 66 чел. (39 мужчин и 27 женщин, средний возраст $40,78 \pm 12,18$ года), у которых в аналогичном периоде традиционная терапия была дополнена курсом метаболического лечения (сеансы гипербарической кислородной терапии (ГБКТ) по 50–55 мин при 1,0–1,8 АТА, №10–15 и внутривенных инфузий цитофлавина №10–15).

Критерии включения пациентов в исследование были следующие: закрытый диафизарный перелом костей голени, возраст более 16 лет, клинически удовлетворительное общее состояние, добровольное информированное согласие на проведение клинической и лабораторной диагностики, хирургического лечения.

Взятие крови для изучения осуществляли в 1-е сут. госпитализации, до лечения, затем на 5–7-е и 15-е сут. С помощью газоанализатора ABL-800 BASIC («Radiometer», Дания) изучены показатели КОС венозной крови: pH – величина

отрицательного десятичного логарифма молярной концентрации ионов H^+ ; парциальное давление O_2 ($p_v O_2$) – напряжение кислорода в крови; парциальное давление CO_2 ($p_v CO_2$) – напряжение углекислого газа в крови; ($p_v O_2$) – напряжение кислорода в крови, сатурация гемоглобина ($s_v O_2$) – показатель насыщения гемоглобина крови кислородом; актуальные бикарбонатные ионы (HCO_3^-) – показатель, соответствующий концентрации гидрокарбонатов в крови, взятой без соприкосновения с воздухом при температуре $37^\circ C$; избыток (дефицит) оснований (ABE) – актуальная разница между фактической величиной буферных оснований и их нормальным значением; содержание лактата – конечный продукт анаэробного метаболизма глюкозы (гликолиза), образующийся при замещении ионов водорода молочной кислоты на ионы Na^+/K^+ , являющийся показателем кислородной задолженности тканей при патологических состояниях. Критерием оценки кривой диссоциации оксигемоглобина (КДО), отражающей нелинейную зависимость насыщения гемоглобина кислородом от pO_2 , а следовательно, и сродство гемоглобина к кислороду (СГК), является показатель $r50$ – парциальное давление кислорода в крови, при котором гемоглобин насыщен кислородом на 50%. Положение КДО на оси абсцисс отражает $r50$ реальное при данном pO_2 в конкретных условиях, определяемых pH, содержанием CO_2 и 2,3-дифосфоглицерата, температурой и другими факторами. Для проведения сравнительной оценки изучаемых показателей в 1-е сут. наблюдения (до лечения) использовали литературные данные по референтным значениям показателей КОС и ГТФК венозной крови [3].

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью программы Statistica v10.0. Проверку числовых значений на нормальность распределения осуществляли с помощью критерия Шапиро – Уилка. При распределении, отличном от нормального, данные представляли в виде медианы (Me) и интервала между 25-м и 75-м процентилями (Me 25%–75%). Анализ различий в двух группах по количественному параметру осуществляли с помощью U-критерия Манна – Уитни для независимых подгрупп, критерий Вилкоксона применяли для зависимых подгрупп. Статистически значимыми являлись различия при $p < 0,05$ независимо от метода анализа.

Результаты исследования

Пациенты 2 групп наблюдения были сопоставимы по возрастному половому составу и клиническим характеристикам, типу повреждения и хирургического вмешательства, сопутствующей патологии ($p > 0,05$).

У представителей основной группы до проведения лечения выявлен субкомпенсированный метаболический ацидоз при уровне pH венозной крови 7,31 (7,29; 7,33) ед. при гиперлактатемии – содержание лактата, являющегося показателем кислородной задолженности тканей, достигло 2,7 (1,9; 4,0) ммоль/л и снижение содержания гидрокарбонатных ионов – до 22,0 (18,6; 23,8) ммоль/л, что отразилось на буферной емкости крови, уровень которой упал до –1,6 (–4,3; 0,4) ммоль/л. Сдвиг pH в сторону ацидоза развился на фоне гиперкапнии крови обследуемых лиц – парциальное давление углекислоты равнялось 58,1 (47,7; 64,8) мм рт.ст. Уровни $p_v O_2$

и $s_v O_2$ составили соответственно 65,5 (58,1; 72,3) мм рт.ст. и 84,9 (65,8; 94,1)%, что свидетельствует о высоком венозном возврате кислорода и кислородном голодании поврежденных тканей. Аналогичные изменения выявлены у пациентов 2-й группы исследования, что свидетельствует о сопоставимости сравниваемых групп по исходным уровням изучаемых показателей.

Известно, что ацидемия ведет к сдвигу КДО вправо и снижению СГК, а также способствует процессам перекисного окисления липидов и снижению активности антиоксидантной системы (АОС), что объясняет возрастание уровня $p50$ у пациентов в 1-е сут. исследования [4]. Однако ишемизированная вследствие травмы костная ткань не в состоянии эффективно утилизировать кислород из-за метаболических нарушений при энергетическом дефиците, что замыкает порочный круг и усугубляет тканевую гипоксию. Следовательно, метаболический ацидоз, который наблюдается у пациентов с высокоэнергетическими переломами костей голени, тормозит репаративную регенерацию, представляющую собой процесс восстановления костных тканей после повреждения. Установлено, что ГБКТ повышает активность ферментов АОС у пациентов с острой травмой и хронической гнойной инфекцией – это действие обусловлено снижением гипоксии и восстановлением энергетических реакций в клетке [5].

Сдвиг КДО вправо дестабилизирует прооксидантно-антиоксидантный баланс и ведет к свободнорадикальному окислению липидов (СРО) и повреждению клеточных структур [3]. Кроме того, процессы реминерализации костной ткани про-

текают при физиологическом рН, тогда как смещение этого параметра в кислую сторону способствует растворению минеральных компонентов и выведению их из организма, что существенно нарушает восстановление поврежденных участков кости [5]. После проведения курса комплексной терапии выявлено значимое падение уровней p_vO_2 и s_vO_2 по отношению к соответствующим данным в группе сравнения, свидетельствующее о снижении венозного возврата кислорода и восстановлении энергетического потенциала костной ткани. Также на фоне нормализации рН крови установлено уменьшение $p50$, сдвиг КДО влево и повышение СГК, что является протективным фактором в условиях тканевой гипоксии и активизации СРО.

В процессе лечения под влиянием метаболической терапии наблюдалась нормализация кислотно-основного баланса внутренней среды организма за счет включения метаболической компенсации. Так, по сравнению с начальным уровнем до лечения рН и емкость буферных оснований повысились соответственно до 7,38 (7,35; 7,40) ед. ($p=0,001$) и 0,35 (–1,5; 2,0) ммоль/л ($p=0,021$), концентрация гидрокарбоната достигла 25,6 (23,0; 28,1) ммоль/л ($p=0,011$), содержание углекислоты снизилось до 43,6 (35,2; 46,8) мм рт.ст. ($p=0,022$).

У пациентов, получавших традиционное лечение, выявлена иная картина внутренней среды организма, отличная от данных группы метаболической терапии. При рН 7,36 (7,33; 7,38) ед. сохранялся дефицит буферных оснований, субкомпенсация метаболического ацидоза произошла за счет респираторного компонента – у пациен-

■ **Summary.** The presented article presents the results of a study of gas transport function and acid-base state of blood in 111 patients with diaphyseal fractures of the leg bones under metabolic therapy. The patients were divided into 2 study groups. The comparison group consisted of 45 people who received standard treatment tactics in the early postoperative period. The main group included 66 individuals, in whom the standard treatment tactics were supplemented with a complex of antioxidant therapy and hyperbaric oxygen therapy. Metabolic therapy led to the correction of metabolic acidosis, gas transport function of the blood and normalization of the acid-base balance of the blood, which indicates stimulation of reparative osteogenesis in the fracture area.

■ **Keywords:** hyperbaric oxygen therapy, antioxidant therapy, fractures, shin, gas transport function, acid-base balance.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2025-04-80-83>

тов снизился уровень p_vCO_2 до 50,4 (42,5; 56,7) мм рт.ст. в сравнении с исходными данными.

Таким образом, модификация СГК может служить одним из факторов защиты от повреждения тканей кислородными радикалами при их ишемии/реперфузии, оказывая влияние на скорость репаративных процессов, протекающих в костной ткани в посттравматическом периоде на фоне комплексной метаболической терапии.

Заключение

У пациентов с закрытыми переломами костей голени до лечения установлены выраженные метаболические нарушения – изменение показателей КОС крови и ее газотранспортных параметров на фоне метаболического ацидоза. Проведение метаболической терапии, включающей курс ГБКТ и антиоксиданта (цитофлавина), привело к коррекции метаболического ацидоза, ГТФК и нормализации КОС, что свидетельствует о стимуляции репаративного остеогенеза на фоне комплексного лечения в раннем послеоперационном периоде. ■

Статья поступила в редакцию
11.11.2024 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Aksekili M. A. The results of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) in distal and diaphysealtibial fractures / M. A. Aksekili, I. Celik., A. K. Arslan // Acta. Orthop. Traumatol. Turc. 2012. Vol. 5 P. 161–167.
2. Егорова М. О. Газово-электролитный состав крови и информативность параметров его оценки // Справочник заведующего КДЛ. 2017. № 9. С. 41–54.
3. Антиоксидантный статус крови при остром и хроническом нарушении мозгового кровообращения / Ю. И. Степанова [и др.] // Мед. акад. журн. 2014. № 4. С. 41–48.
4. Хисматуллина З. Н. Факторы, оказывающие влияние на метаболизм костной ткани и приводящие к заболеваниям костной системы // Вест. Казан. технологического университета. 2015. Т. 18, № 22. С. 165–172.
5. Xu X. X. A meta-analysis of external fixator versus intramedullary nails for open tibial fracture fixation / X. X. Xu, L. Liu, W. Wu // J. of orthop. surgery and research. Ch. 2014. Vol. 1. P. 75–82.
6. Зинчук В. В. Участие сродства гемоглобина к кислороду в поддержании прооксидантно-антиоксидантного состояния организма // Мед. новости. 2002. № 9. С. 20–25.
7. Степанова Ю. И. Особенности кислородтранспортной функции крови при дисциркуляторной энцефалопатии // Весці НАН Беларусі. Сер. мед. навук. 2013. № 2. С. 88–91.
8. Лечение диафизарных переломов костей голени. Обзор литературы / Е. Н. Токтаров [и др.] // Наука и здравоохранение. 2018. № 6. С. 58–69.

Petr Kazakevich

Evolution of agricultural science and agriculture in Belarus 4

The article describes the trends in the development of the agro-industrial complex of Belarus and its leading industry, agriculture, as the most important component of the economy.

Dmitry Komlach

Mechanization of agriculture: historical aspects and innovative potential 8

The author considers the historical path of the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agricultural Mechanization which is an important link in the system of support and development of the agricultural sector, and presents the machines and equipment developed by the Center and mastered in production.

Inna Garmel

Being a leader means being one step ahead of market trends and competitors 13

It is an interview with Alexander Bliznyuk, Director of the Experimental Plant of the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agricultural Mechanization, about the components of success and how it is achieved.

Maria Samokhovets

Theory of the financial potential of agricultural business 17

The author presented his theory of the agricultural business financial potential: there was formed and studied a categorical apparatus; the relationships and interdependencies between the subject under study and other phenomena in the economy were identified.

Dmitry Serebryakov

Development of the innovation theoretical foundations and mechanisms for the introduction of the preceding innovations 22

The article considers the phenomenon of social innovations, gives the author's definition, shows the relationship between social, economic and scientific-technical progress. A universal indicator for assessing the social effect of innovation is proposed.

Iryna Kazhura, Ekateryna Zenevich, Helen Sivets

Development of the state expertise of state research programs composite assignments projects 28

An analysis of the state expertise of composite assignments in state scientific research programs is presented. The reasons for the inexpediency of combining individual research projects into composite assignments are shown

Oleg Dodonov

Justification of the «innovative labor» concept and its importance for the development of physical culture and sports in the Republic of Belarus 33

A hypothesis is put forward about the dependence of the physical culture and sports development on the introduction of innovations, the predetermining factor of which being innovative labor. A definition of this concept is given, its nature, classification features and properties are revealed.

Vladimir Tereshin

Big Data in financial analysis: new horizons and trends 40

The article studies the prerequisites for the emergence of Big Data phenomenon in the information work, gives its quantitative and qualitative characteristics, considers the methods and principles of working with large data arrays.

Dzmitry Rahel

Using distribution series to analyze business data 43

The article presents an approach to constructing distribution series for assessing the activities of legal entities that are united by some typical feature characterizing their business activities.

Alexey Rogatkin

Quality management: institutional aspect 47

The author gives the institutional analysis of the quality management.

Boris Panshin, Liu Yi

Digital economy of culture: China's experience 51

The article analyses the cultural and creative economy and the digital economy of culture conceptual apparatus, describes their nature, and shows the impact of the cultural heritage digitization and the modern cultural artifacts digitizing on GDP growth and production efficiency using China as an example. The impact of the cultural economy on the quality of products and business environment is considered, and the importance of the state's role in preserving the traditions and culture is shown.

Yury Nechepurenko

The role of intellectual property in an innovative economy 59

The article examines the role of intellectual property in building an innovative economy in the world and in the Republic of Belarus, and reveals the current problems in this sphere.

Irina Bogdanova, Nina Bogdanova

From the history of Belarusian computing technology. Part 1 65

Various aspects related to the invention of the computer and the dynamics of the industry, as the progenitor of modern IT, development in Belarus and the world are analyzed in detail, with deep immersion in the historical context.

Kristina Makar

The impact of volcanism on the climatic conditions of Belarus 72

The article considers the relationship between volcanic eruptions in different regions of the Earth and changes in meteorological indicators in Belarus, which affect the state of its forest vegetation and the natural environment as a whole. These problems are studied as being related to the climate elements of our country.

Pavel Vankovich

The effect of complex treatment on metabolic disorders in patients with closed diaphyseal fractures of the tibia 80

The author presents the results of a study on gas transport function and acid-base state of blood in patients with diaphyseal fractures of tibia bones under the use of antioxidant and hyperbaric oxygen therapy.

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)
007 53 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 9,8. Тираж 457 экз.

Цена договорная.

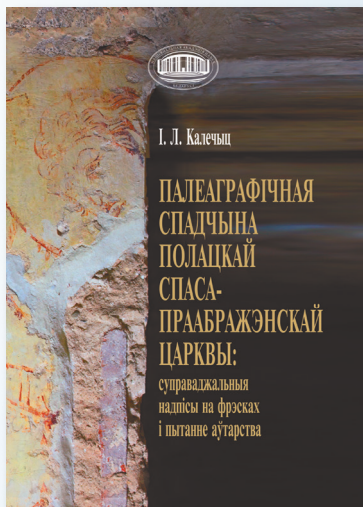
Подписано в печать 16.04.2025.

Издатель: РУП «Издательский дом «Беларуская навука». Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013. г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40. Заказ №400.

© «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 «ГРАНЭСЭКС». Лицензия 02330 от 23.01.2014. Свидетельство о ГРИПТИ № 2/37 от 29.01.2014.



Палеаграфічная спадчына полацкай Спаса-Праабражэнскай царквы: суправаджальныя надпісы на фрэсках і пытанне аўтарства / І. Л. Калечыц. – Мінск : Беларуская навука, 2025. – 135 с. : іл.

ISBN 978-985-08-3256-6.

У манаграфіі вывучаюцца суправаджальныя надпісы полацкай Спаса-Праабражэнскай царквы, якія знаходзяцца каля постацяў святых, біблейскіх кампазіцый, на скрутках, што трымаюць у руках святых. Суправаджальныя надпісы даюць матэрыял для складання палеаграфічных табліц XII ст. Паводле падабенства графікі літар аўтар выказвае меркаванне аб выкананні надпісаў адным чалавекам, а менавіта прападобнай Еўфрасінняй Полацкай. Аўтарам вызначаны дукт (парадак руху пры напісанні) тагачасных літар і алфавіт XII ст.

Адрасавана гісторыкам, палеографам, культурознаўцам, мовазнаўцам і ўсім, хто цікавіцца пытаннямі гісторыі і пісьменства Беларусі.

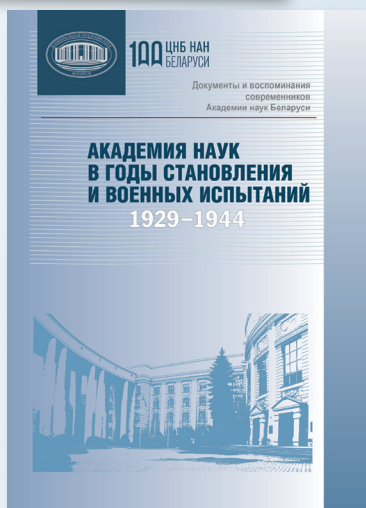


Гістарычна-этымалагічны слоўнік іншамоўнай лексікі ў старабеларускай мове / Нацыянальная акадэмія навук Беларусі, Цэнтр даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры, Інстытут мовазнаўства імя Якуба Коласа ; склад. А. М. Булыка. – Мінск : Беларуская навука, 2025. – 1078 с.

ISBN 978-985-08-3240-5.

Гістарычна-этымалагічны слоўнік змяшчае лексіку, запазычаную старабеларускай літаратурна-пісьмовай мовай з іншых моў або ўжываную пад іншамоўным уплывам. На базе фактычнага матэрыялу і этымалагічных меркаванняў разгледжана семантычная структура і крыніца паходжання і пранікнення кожнай лексемы, вызначана яе словаўтваральная актыўнасць на беларускай глебе. Прыведзены час першай пісьмовай фіксацыі кожнай іншаземнай лексічнай адзінкі і яе тагачасныя мясцовыя адпаведнікі.

Разлічаны на мовазнаўцаў, гісторыкаў, этнографаў і ўсіх, хто цікавіцца гістарычным мінулым беларускага народа.



Академия наук в годы становления и военных испытаний: 1929–1944 / Национальная академия наук Беларуси, Центральная научная библиотека имени Якуба Коласа, Институт истории; редколлегия : В. Г. Гу-саков (главный редактор) [и др.] ; составители: М. В. Глеб [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2025. – 574 с. – (Документы и воспоминания современников Академии наук Беларуси).

ISBN 978-985-08-3259-7.

Издание продолжает археографическую серию «Документы и воспоминания современников Академии наук Беларуси». В данный труд вошли документы и материалы, посвященные организационным, социокультурным, повседневному процессам, которые протекали в Белорусской академии наук. Отдельный интерес представляют материалы военного периода, отражающие работу Академии наук БССР в эвакуации. Большинство документов вводится в научный оборот впервые.

Для всех, кто интересуется историей белорусской науки.

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*



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ
ПО МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Инновационные разработки для агропромышленного комплекса



Сеялка зерновая механическая
СЗМТ-6, захват 6 метров



Плуг оборотный навесной
ПОНС-4-40



Агрегат почвообрабатывающий
модульный – АМП-6



Агрегат для механического удаления
кроны ягодных кустарников АУК-1



Опрыскиватель двухрядный ОД-2
для обработки ягодников



Грабли ГВГ-9,5 для сгребания сена, прояв-
ленной зеленой массы и соломы в валок

ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА



+375 17 272 02 91, +375 17 356
87 86, +375 (44) 501 77 01



info@belagromech.by

НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства
220049, г. Минск, ул. Кнорина, 1

