

БОЛЬШОЙ МИР
МАЛЕНЬКОЙ
ПЧЕЛЫ

7

ПОВЕСТКА ДНЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭПОХИ

58

ТИКТОК:
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
И ВЫЗОВЫ

70

ГЕНЕТИКА
КАК ВИД
ПРЕКРАСНОГО

75

Наука и инновации

№9 (235)
СЕНТЯБРЬ 2022

научно-
практический
журнал



ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПЧЕЛОВОЖДЕНИЯ

ISSN 1818-9857



ISSN 2412-9372 (online)

28-я Международная специализированная
оптовая выставка-ярмарка

PROD EXP

15-18 ноября 2022

г. Минск, пр-т Победителей, 14



prodexpo.by



Международный
дегустационный конкурс качества пищевой продукции

ПРОДЭКСПО-2022

Традиции. Качество. Инновации

ГРУППЫ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ



ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ



МЯСНАЯ ПРОДУКЦИЯ,
В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ



МОЛОЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ



КАРТОФЕЛЕПРОДУКТЫ



АЛКОГОЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ



КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

ОРГАНИЗАТОРЫ



РУП «НПЦ НАН Беларуси
по продовольствию»



РУП «Институт мясомолочной
промышленности»



Государственное предприятие
«Белтехнолѐб»

Приглашаются к участию только
экспоненты выставки «ПРОДЭКСПО-2022»

ПОДРОБНОСТИ ТУТ:
[https://prodexpo.by/delovaya-programma/
mezhdunarodnyy-degustatsionnyy-konkurs](https://prodexpo.by/delovaya-programma/mezhdunarodnyy-degustatsionnyy-konkurs)
[https://new.belproduct.com/novosti/
konkurs-prodekspo-20221.html](https://new.belproduct.com/novosti/konkurs-prodekspo-20221.html)





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

Учредитель:

Национальная академия наук Беларуси

Редакционный совет:

В.Г. Гусаков – председатель совета	Н.С. Казак
П.А. Витязь – зам. председателя	Э.И. Коломиец
В.В. Байнев	Ж.В. Комарова
А.И. Белоус	С.А. Красный
В.Г. Богдан	С.В. Кругликов
И.В. Войтов	Н.П. Крутько
И.Д. Волотовский	В.А. Кульчицкий
С.В. Гапоненко	М.В. Мясникович
С.И. Гриб	О.Г. Пенязьков
А.Е. Дайнеко	О.О. Руммо
	И.А. Старовойтова
	И.П. Шейко
	А.Г. Шумилин
	С.В. Харитончик

Главный редактор:

Жанна Комарова

Ведущие рубрик:

Ирина Емельянович	Татьяна Жданович
Наталья Минакова	Юлия Василичина

Дизайн и верстка:

Алексей Петров

Адрес редакции:

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

Подписные индексы:

007 532 (ведомственная)

00 753 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 9,8.

Тираж 550 экз. Цена договорная.

Подписано в печать 19.09.2022.

Издатель и полиграфическое

исполнение: РУП «Издательский дом «Беларуская навука».

Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013.

ЛП №02330/455 от 30.12.2013.

г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40. Заказ №167.

© «Наука и инновации»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна.

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Содержание

Новости науки и техники 4

ТЕМА НОМЕРА: ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПЧЕЛОВОЖДЕНИЯ

Жанна Комарова

Пчеловодство – большой мир маленькой пчелы 7

Затронуты проблемы пчеловодческой отрасли, рассмотрены варианты их решения в рамках кластера по пчеловодству НАН Беларуси и перспективы формирования научно-промышленной пасеки.

Елена Гузенко

Темная лесная пчела – аборигенный подвид фауны Беларуси 17

В статье акцентируется внимание на глобальной проблеме метизации медоносных пчел и ее последствиях для сохранения уникального генофонда темной лесной пчелы.

Павел Пашкевич, Инна Савич, Ирина Тычина, Владимир Титок

Цветочно-нектарный конвейер для эффективности пчеловодства 23

Проанализированы свойства вновь выявленных ценных медоносных растений. Акцентируется внимание на необходимости расширения ассортимента медоносных культур для поступательного развития пчеловодства, устранения безмедосборных весенне-летнего и позднелетнего периодов.

Максим Черник, Николай Захарик, Ольга Гуринович, Дмитрий Рахматулин

Ветеринарный препарат «Талпан» от варроатоза пчел 28

В статье приводятся данные по терапевтической эффективности экологически чистого ветеринарного препарата «Талпан» при варроатозе пчел.

Иван Дормаченок

Продукция пчеловодства будет востребована всегда 31

Проанализировано состояние пчеловодства в Беларуси с точки зрения практика.

Василий Корбан

Пчела – лучший маленький друг человека 34

Дан обзор продуктов пчеловодства, используемых в терапии различных заболеваний человека.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Александр Баранов

Информационная экономика и ее институциональные элементы 36

Представлены авторские модели влияния ИТ-сектора на социально-экономическую систему и институциональных взаимосвязей между подсистемами информационной экономики, предложен механизм оценки ее эффективности. Рассмотрены инструменты новой экономической системы.

Екатерина Рожковская

Отраслевые структурные сдвиги в белорусской экономике: направления и оценка 45

Проведен анализ и дана оценка интенсивности долгосрочных отраслевых сдвигов в белорусской экономике за период с 1990 по 2020 г.

Наталья Сиянская

Медиативные реабилитационные соглашения как инновационный способ разрешения конфликта интересов 53

Рассмотрены вопросы целесообразности привлечения медиаторов в разрешение споров между кредиторами и должниками. Предлагается с их участием заключение на базе комиссий медиативных соглашений.

УГОЛ ЗРЕНИЯ

Тамара Чернышева

Повестка дня технологической эпохи 58

Ведущие ученые – социологи, философы, экономисты обсуждают технологические и социальные новации, риски и угрозы, которые они породили.

ЦИФРОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Александр Косенков

TikTok: новые возможности и вызовы информационному обществу 70

Рассматриваются последствия распространения приложения TikTok, его созидательные возможности, оптимальные стратегии взаимодействия с ним социальных субъектов.

ЛАБОРАТОРИЯ НАДЕЖД

Татьяна Жданович

Исцеляющий микрокосмос, или Генетика как вид прекрасного 75

Очерк о молодом ученом-генетике Анне Яцкив, ее пути в большую науку и работе в области развития новейших отечественных медицинских биотехнологий.

ЛОГИСТИКА

Валерий Миленький, Валерий Козлов

Проблемы цифровой трансформации транспортной и логистической деятельности 79

Показана необходимость разработки и реализации комплекса мер по информатизации транспортной деятельности в Беларуси, позволяющих перейти к новым каналам коммуникаций, базирующимся на инновационных подходах к управлению данными.





Терагерцовая нанооптика



Авторскую методику создания элементов терагерцовой оптики, широко используемой в медицинской томографии, сканерах безопасности на транспорте и в других сферах, предложили сотрудники НИИ ядерных проблем БГУ.

В сотрудничестве со специалистами из России, Финляндии и Литвы они получили первые экспериментальные образцы оптических элементов, необходимых для разработки высокотехнологичных спектрометров и терагерцовых сканеров.

Группой белорусских ученых под руководством научного сотрудника НИИ ЯП БГУ Глеба Горохова разработана методика получения метаповерхностей на основе упорядоченных массивов многостенных углеродных нанотрубок, состоящих из одного или нескольких вложенных друг в друга слоев углерода, что придает им наряду с легкостью огромную прочность и высокую электропроводность. Периодическую структуру на массиве выжигают с помощью лазера. Чтобы придать ей механическую прочность и уменьшить отражающую способность, метаповерхность покрывают диэлектрическим полимером. Такая идея стала инновационным шагом в разработке новых материалов. ■

Космическое приборостроение: работа на опережение



В ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» разработана технология и конструкция изготовления высокочувствительного датчика теплового потока (ДТП) для измерения мощности

лучистой энергии. Прибор имеет характеристики, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к компонентам космической аппаратуры. При его изготовлении использованы 2 оптических фильтра. Первый – на основе лейкосапфира (Al_2O_3) – обеспечивает пропускание излучения в ультрафиолетовом, видимом и ближнем инфракрасном спектре, второй – на основе германия – только в инфракрасной области. Основные технические характеристики датчика: чувствительность – $(38,6 \div 48,9)$ В/Вт для мощности теплового потока $(0 \div 500)$ Вт/м² и $(93,9 \div 104,3)$ В/Вт для потока $(500 \div 4000)$ Вт/м²; время отклика – 0,04 с.

Новизна технологии заключается в подборе для создания мембран нестехиометрического нитрида кремния SixNy с низкими внутренними напряжениями (не более 50 Мпа), что значительно меньше, чем у широко применяемого нитрида кремния Si_3N_4 (1150 Мпа). Преимущества ДТП обусловлены тем, что планарная технология и двусторонняя фотолитография позволяют за счет масштабирования топологических размеров кристалла увеличить чувствительность и снизить массогабаритные характеристики датчиков. Они найдут применение в измерительных модулях малых космических аппаратов и при их наземных испытаниях, а также в системах регулирования температурных процессов, дистанционного измерения температур (турбинные двигатели, медицина), селективных замеров лучистой энергии определенных диапазонов спектра. Полученные результаты будут использоваться при создании приборов совместно с ОАО «Пеленг» и Институтом физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси.

Разработка защищена патентом на полезную модель «Термоэлектрический приемник излучения». ■



Тест-система «Мультибак»



Учеными Витебского государственного медицинского университета и специалистами научно-производственного предприятия ООО «СИВитал» разработана уникальная тест-система «Мультибак» для определения 9 возбудителей инфекций. Вместо нескольких суток, необходимых для выявления наиболее клинически опасных бактерий методом посева, этот диагностический набор на основе ПЦР-метода позволяет установить их одновременно в течение 3–3,5 часов. Это повышает оперативность и точность диагностики, а также дает возможность назначать максимально эффективное лечение в начале заболевания, избегая перегрузки пациента лишними препаратами. Вдобавок ко всему с помощью «Мультибака» можно проводить исследование любого биологического материала – крови, мокроты и т.д. – и конкретизировать, в какой зоне идет воспалительный процесс.

После проведения испытаний и получения необходимых разрешений, подготовки технических условий и технологических регламентов НПП «СИВитал» в 2022 г. освоило серийный выпуск тест-систем. Разработка имеет хороший экспортный потенциал, в частности, рассматривается возможность ее применения на территории России. ■

Новые гибриды кукурузы с Полесья – для всей страны



По результатам двухлетних сортоиспытаний, с 2022 г. включены в Государственный Реестр два новых гибрида кукурузы отечественной селекции – Вивален 3218 и Вивален 1118, созданные в Полесском институте растениеводства НАН Беларуси.

По информации замдиректора института по науке Виталия Кравцова, Вивален 3218 имеет допуск для возделывания на зерно в Брестской, Гомельской и Минской обл., а на силос – по всей республике. Этот трехлинейный среднеспелый гибрид (ФАО 230) универсального использования может выращиваться на всех видах почв и отличается быстрым ростом и высоким темпом накопления вегетативной массы, устойчивостью к жаре, засухе, основным болезням и вредителям. Ремонтантность выражена в средней степени. Потенциальная урожайность зерна (с высокой интенсивностью влагоотдачи и средней влажностью при уборке в 35–36%) – 100–120 ц/га, а сухого вещества при уборке на силос – в среднем 170–180 ц/га.

Вторая новинка, Вивален 1118 – простой среднеспелый гибрид (ФАО 230) – предназначен для возделывания на силос на всей территории Беларуси, поскольку характеризуется стабильной кормовой продуктивностью независимо от агроклиматических условий. При интенсивном ювенильном развитии он отличается ускоренным темпом накопления вегетативной массы и высокими показателями ее качества. Гибрид высокоустойчив к холоду, засухе и, так же немаловажно, предуборочному полеганию; он толерантен к болезням листа и початка (например, пузырчатой головне). Средняя влажность зерна при уборке – 34–35%. Потенциал зерновой и кормовой продуктивности гибрида чрезвычайно высок: урожайность зерна способна достигать 110–120 ц/га, а сухого вещества при уборке на силос – до 180–200 ц/га. ■





Карп «Белорусский зеркальный»



Карповые рыбы (преимущественно карп и в меньшей степени – растительноядные виды) обеспечивают наиболее значительную долю объемов производства пресноводной аквакультуры Республики Беларусь. В этом огромная заслуга

лаборатории селекции и племенной работы Института рыбного хозяйства, которая с 1992 г. занимается выведением новой белорусской зеркальной породы карпа. Нынешняя селекция направлена на формирование генетического разнообразия двух фенотипически отличающихся линий. Карпы первой группы имеют минимальный, расположенный по рамчатому типу чешуйный покров, обладают высокоспинным экстерьером (I/H – 2,6–2,7), округлой формой тела с характерным наплывом над головой (рис. А). Рыбы второй линии отличаются более прогонистым телосложением (I/H – 2,8–2,9), разбросанным чешуйным покровом. В их генотипе присутствует наследственность амурского сазана (12,5%) (рис. Б). Это обуславливает повышенную устойчивость данной линии к заболеванию ВГП и повышенную приспособляемость к условиям среды. Апробация новой породы белорусского зеркального карпа запланирована на 2024–2026 гг. ■



А



Б

Целевой стандарт фенотипа линий белорусского зеркального карпа

А – первая линия, Б – вторая линия



Качественный корм на легких почвах



Новый сорт люцерны изменчивой Прыгажуня Палесся создан Полесским институтом растениеводства совместно с Институтом экспериментальной ботаники НАН Беларуси. Он включен в Государственный Реестр.

Как сообщил замдиректора по науке Полесского института растениеводства Виталий Кравцов, эта разновидность культуры получена в результате межвидовой гибридизации местных дикорастущих популяций и сорта люцерны желтой Вера. Растение обладает уникальными свойствами, например способностью к самоуплотнению в агрофитоценозах многоукосного использования, отличается спиралевидным бобом в 1,5–3,5 оборота, кустом полупрямостоячей формы высотой до 1 м и желтыми лепестками цветка. Быстрое отрастание побегов позволяет собирать зеленую массу 3–4 раза за лето. Урожайность семян в широкорядных (70 см) посевах – 1,75–2 ц/га, зеленой массы за 3 укоса – 596 ц/га, сухого вещества – 115,1 ц/га, кормовых единиц – 100,1 ц/га, перевариваемого протеина – 20,5 ц/га, сырого протеина в кормовом сырье – 21,43%.

При своем долголетии, высокой засухоустойчивости и зимостойкости новый сорт хорошо переносит песчаные и слабокислые почвы. Он пригоден для возделывания на пойменных и мелиорированных землях, что является ценным качеством в условиях Беларуси. ■

Подготовили

Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ,

Татьяна ЖДАНОВИЧ

ПЧЕЛОВОДСТВО –

БОЛЬШОЙ МИР МАЛЕНЬКОЙ ПЧЕЛЫ



Эффективное функционирование аграрного сектора экономики во многих странах мира связано с активным использованием потенциала пчеловодства. В Беларуси оно – всего лишь второстепенный сырьевой придаток, резервы и возможности которого для развития АПК используются недостаточно. В то время как они значительны: пчелоопыление повышает урожайность сельскохозяйственных культур, а его продукты являются ценным продовольственным сырьем, высокий спрос на которое делает этот бизнес экономически выгодным и привлекательным. К примеру, в Новой Зеландии – около 200 тыс. пчелосемей. Продажи их брендового меда манука в 2018 г. обеспечили экспортную выручку в 245 млн долл. В Канаде работают примерно 10 тыс. пчеловодов, которые содержат 600 тыс. семей. Только на промышленных пасеках, состоящих в среднем из 2 тыс. ульев, производят около 33 тыс. т меда. Словения занимает 1-е место среди государств – членов ЕС по количеству пчеловодов на душу населения. В стране насчитывается 15,4 тыс. пасек и более 210 тыс. пчелиных семей. Финляндия, на 30% расположенная за Северным полярным кругом, обладая компактным высокоразвитым пчеловодством, является своего рода эталоном для многих государств, а также лидером по производительности пасек – более 40 кг меда от пчелосемьи за сезон. Стоит отметить, что финские пчеловоды получают ощутимую господдержку, в том числе в рамках реализации Национальной программы развития пчеловодства. Только в 2020 г. на эти цели из бюджетов Финляндии и ЕС было выделено 144 тыс. евро.



Дмитрий Рахматулин,
зав. отраслевой лабораторией
пчеловодства Института
плодоводства НАН Беларуси



Владимир Титок,
главный научный сотрудник
лаборатории биоразнообразия
растительных ресурсов Центрального
ботанического сада НАН Беларуси,
член-корреспондент



Елена Якимович,
замдиректора по научной работе
Института защиты растений,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент



Максим Черник,
завлабораторией болезней пчел
Института экспериментальной
ветеринарии им. С.Н. Вышелесского,
кандидат ветеринарных наук



Елена Гузенко,
замдиректора
по научной и инновационной работе
Института генетики и цитологии
НАН Беларуси, кандидат
биологических наук



Виталий Пыл,
завсектором малых форм
хозяйствования и земельных
отношений Института системных
исследований в АПК НАН Беларуси,
магистр экономических наук



В Беларуси в 1991 г. только сельхозпредприятия держали свыше 600 тыс. пчелосемей, а в 2021 г. по всей стране их осталось всего 223 тыс., и лишь 32 тыс. из них находились в государственном секторе. Тревожная тенденция, ведь вместе с сокращением пчелосемей уменьшается валовое производство меда: в 2016 г. было собрано 2779 т, в 2020 г. – 479,6 т. В структуре медового производства задействованы мелкие домашние и фермерские хозяйства. Но их продукция слабо поставляется на внешние рынки. По информации Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2018 г. на экспорт было поставлено 35 т меда на 162 тыс. долл. Сказывается отсутствие соответствующих квот, опыта международной торговли, слабость маркетинга и пр. Поэтому основной потребитель меда находится на внутреннем рынке.

ЧТО ПОКАЗЫВАЕТ ПРАКТИКА

Пчеловодческая деятельность в Беларуси остается неупорядоченной. В стране действует ряд законодательных актов, регулирующих эту сферу: положение Министерства архитектуры и строительства об устройстве и содержании пчел, ветеринарно-санитарные правила содержания пчел, разработанные Минсельхозпродом, Закон о племенном деле в животноводстве, где упоминается и пчеловодство, а также нормы и правила содержания, применения, хранения, перевозки пестицидов в Республике Беларусь, утвержденные Минздравом. Как считают эксперты, они носят мозаичный и зачастую противоречивый характер и не представляют собой целостной системы нормирования пчеловодческой деятельности.

Первый документ, который мог бы стать программным, прорабатывался еще в 2011 г. Тогда инициатива исходила от председателя Союза белорусских пчеловодов М.М. Холодинского, который справедливо полагал, что таким образом можно придать официальный статус пчеловодству как отрасли и тем самым стимулировать его дальнейшее развитие. Однако программа, несмотря на ее глубокую проработку, не была утверждена; камнем преткновения стало отсутствие источника финансирования. Спустя десять лет к этой теме снова вернулись, и опять инициатором выступило то же общественное объединение, которое не оставляло попытки разработать Закон о пчеловодстве. Но и он не был одобрен в коридорах власти.

Способен ли правовой акт упорядочить и поддержать отрасль, если он когда-нибудь все-таки

будет принят, пока непонятно. Но в целом ситуация, сложившаяся в пчеловодстве, непростая. Дмитрий Рахматулин, зав. отраслевой лабораторией пчеловодства Института плодоводства, говорит, что из 6 государственных питомников, которые функционировали в республике на начало 1990-х гг., сегодня действуют только 2 – племпасека в Институте плодоводства, состоящая из 100 пчелосемей, и Брестский пчелопитомник с 930 пчелосемьями. Ученый и пчеловод со стажем сетует на печальную судьбу Барановичского питомника, одного из старейших, где на протяжении ряда лет менялся собственник, что привело к уменьшению численности пчелосемей и закрытию пасеки как племенной.

– *Сегодня остался только камень с надписью, – рассказывает Дмитрий Константинович, – свидетельствующий о роли, которую отводили пчеловодству наши деды, открыв питомник в 1945 г. Они возрождали пчелоразведение в самые трудные времена, мы же не только не спасли его, но, можно сказать, целенаправленно избавляемся, как это ни кощунственно звучит.*

Можно возразить, что крупного пчеловодства на государственном уровне нет ни в одной стране мира. Все так, но селекционно-племенная работа финансируется из средств бюджета практически во всех странах, развивающих пчеловодство. К примеру, в Венгрии 5 племенных пчелопитомников, которые занимаются не только производством маток, но и тестированием пчел частных предпринимателей, обеспечивая таким образом чистоту линий. Система государственного контроля за тем, чтобы не допустить возникновения беспородных гибридов пчел, широко распространена во всем мире. Отработана практика поддержки пасечников при приобретении ими новых маток. По мнению Рахматулина, в нашей стране достаточно нерешенных вопросов, и наращивание объемов пчелоразведения и производства меда должно стать одной из важнейших задач сельского хозяйства страны.

КАК БЫТЬ?

Пчеловодство может стать вполне продуктивным, конкурентоспособным и развивающимся на устойчивой основе, если уделить больше внимания отрасли. Сторонник кластеризации отраслей промышленности и сельского хозяйства Председатель Президиума НАН Бела-

руси академик В.Г. Гусаков справедливо полагает, что для поддержки, восстановления и повышения роли пчеловодства нужно иметь отработанный алгоритм организации этой сферы деятельности, и его можно выработать в системе НАН Беларуси, а в последующем мультиплицировать на всех операторов рынка как опыт эффективного, гармоничного взаимодействия науки, пчеловодства и власти. Начало этой большой работы уже положено. Бюро Президиума НАН Беларуси своим постановлением №160 от 08.04.2022 г. приняло решение о создании на базе Института плодоводства кластера по пчеловодству. Это продуманный и взвешенный шаг, который обусловлен наличием в структуре НАН Беларуси 5 пчеловодческих подразделений, которые в общей сложности насчитывают 384 пчелосемьи с годовой выручкой меда на сумму около 33 тыс. руб., и особенно тем, что ученые Академии наук осуществляют научное сопровождение пчеловодства, занимаясь пчелоразведением, разработкой новых технологий, средств и способов защиты насекомых от болезней, расширением спектра применения продуктов пчеловодства в пищевой, медицинской, косметической отраслях.

Одна из важнейших целей кластера – создание экономических и технологических условий для устойчивого развития пчеловодства, увеличения производства, переработки и реализации высококачественной конкурентоспособной на международном рынке продукции на основе внедрения достижений современной науки и производства, отечественного и зарубежного опыта. На начальном этапе для ее осуществления предстоит увеличить количество пчелиных семей до 1350 ед., объем производства товарного меда – с 2,7 до 48 т и довести производительность на одну пчелиную семью с 17 до 35 кг.

В рамках работы кластера по пчеловодству на базе Института плодоводства уже создан «Центр научного пчеловодства» включающий в себя отраслевую лабораторию и производственный сектор.

– *У кластера огромные возможности, – считает Дмитрий Рахматулин. – Он объединяет специализированные научные организации – Институт плодоводства, НППЦ по биоресурсам, Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеслесского, Институт защиты растений, Центральный ботанический сад, Институт генетики и цитологии и целый ряд сельхозпредприятий, входящих*



в структуру НАН Беларуси, – унитарные предприятия «Устье», Толочинский консервный завод, государственное предприятие ЖодиноАгроПромЭлита, Брестскую и Гомельскую областные опытные сельхозстанции и др. Таким образом, кластер опирается на прочную научно-производственную базу, где можно отрабатывать технологии пчеловодства и получать различные виды продукции пчеловодства. На данный момент это самодостаточное образование с единым координационным центром – Институтом плодководства. Первый этап, на котором мы планируем сосредоточить наши усилия, – уточняет Дмитрий Константинович, – включает создание в хозяйствах, вошедших в кластер, пасек, предполагающих один тип ульев, медогонки, породы пчел и уход за ними. То есть, скажем так, речь идет об отработке полной технологической линейки и обкатке техпроцесса в 5–6 хозяйствах, которые потом можно будет мультиплицировать, предлагая их заинтересованным лицам. Параллельно планируется работа по изучению новых линий и пород пчел в типичных медосборных условиях различных регионов Беларуси с целью выявления лучших по комплексу хозяйственно полезных признаков и уточнения плана их породного районирования.

РАБОТА НАД ЦВЕТОЧНО-НЕКТАРНЫМ КОНВЕЙЕРОМ

Успех пчеловодства зависит от многих факторов – качества селекционной работы и используемой породы, наличия медоносной базы. Что касается последней, то для обогащения биологического разнообразия медоносной флоры Беларуси крайне важна интродукция новых видов растений, многие из которых имеют еще и лекарственное, кормовое и пищевое значение. Эта одна из сложнейших и важнейших задач.

– Для жизни одной пчелосемьи в год нужно как минимум 90 кг меда, то есть на содержание пчелы из 40 семей – порядка 4 т. Значит, жизнь пчелок зависит от количества и качества медоносной флоры, – объясняет Дмитрий Константинович. – Но она в Беларуси в силу природных условий скудна, что создает дополнительные трудности для пчеловодства. К тому же порядка 90% медоносных трав в нашей стране признаны инвазивными, к их числу относят робинию, золотарник канадский, борщевик Сосновского, рейнгутрию, ваточник, амброзию и др. Хотя мед с них обладает заме-

чательными вкусовыми качествами и они очень существенны для пчеловодства, их возделывание запрещено. Выходит, нужно либо искать компромисс между пользой и вредом, либо заняться интродукцией новых для нашей страны культур.

Поиск новых видов медоносов возложен на лабораторию биоразнообразия растительных ресурсов Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

– Медоносы – растения, с которыми пчела находится в тесном симбиозе, – поясняет главный научный сотрудник лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов, член-корреспондент Владимир Титок. – Они обязательно должны присутствовать в достаточном количестве рядом или на удалении не более 2 км от пчеловодного хозяйства. В период цветения это естественный источник питания насекомых, обеспечивающий им нормальную жизнедеятельность и воспроизводство потомства. От продолжительности вегетационного периода и цветения медоносных и пыльценосных культур зависит развитие высокодоходного пчеловодства. Общепризнанными медоносами, возделываемыми в нашем регионе, являются гречиха, горчица, различные виды клевера, подсолнечник, кипрей, или, как мы его привыкли называть, иван-чай, медуница лекарственная, рапс, малина и др. Много и нетрадиционных медоносов, к примеру шлемник байкальский, пустырник сердечный, синюха голубая, лофант анисовый, чистец болотный и ряд других культур, которые можно использовать в промышленных масштабах для пчеловодства.

Перед учеными в рамках Государственной программы научных исследований поставлена задача по изучению и подбору ассортимента медоносных растений с оптимизацией элементов технологии их возделывания для создания цветочно-нектарного конвейера. При правильном подборе культур, в перечень которых обязательно следует включать лекарственные и пряно-ароматические виды, цветение медоносов следует без перерыва, что даст возможность сокращения безмедосборных периодов. Значительное улучшение выделения нектара растениями достигается за счет внесения удобрений, которым отводится важная роль в комплексе агротехнических приемов. Интенсивность выделения нектара зависит от сортовых

особенностей растений, сроков, плотности их посева, почвенно-климатических и ландшафтных условий, существующих в нашей стране.

Классическая интродукция, по словам Владимира Титка, состоит из комплекса мероприятий – от выявления потенциальной культуры и сбора семян и посадочного материала, изучения способов размножения и биологического потенциала растения, зимостойкости и сроков цветения, поиска средств, которые могут пролонгировать его, опытно-производственной проверки интродуцируемой культуры до ее возделывания в производственных условиях. То есть необходимо многолетнее фундаментальное исследование, которое позволит создать цветочно-нектарный конвейер со сменой культур, способствующих работе пчел. Понадобится как минимум года три, полагает Владимир Владимирович, чтобы эта проблема была более-менее закрыта. Ведь сегодня в Беларуси наблюдается обильный медонос с рапса и плодовых культур весной, в июне – цветение в лесах малины, крушины и др., а вот с августа по октябрь такого обилия и разнообразия нет, что затрудняет подготовку пчел к зимовке. Среди прочих вопросов, которые ждут своего решения, – посещаемость пчелами будущих медоносных плантаций. Дмитрий Рахматулин считает, что этот блок вопросов входит в сферу интересов Института ботаники. По его мнению, ученые-ботаники могут исследовать медоносные уголья и режим нектаровыделения, проанализировать медовый баланс пасек, находящихся в системе НАН Беларуси, и представить полную раскладку их медоносной растительности.

– На основании этих данных, – уточняет Дмитрий Константинович, – мы сможем создавать свои пасеки, ответить на вопросы: где, как и сколько поставить семей. Ученый уверен, что интродукция первостепенных медоносных и пыльценосных растений позволит повысить продуктивность пчелиных семей – конечно, при правильной организации кочевого пчеловодства на различные медосборы и опыления сельскохозяйственных культур в течение активного сезона, а рекомендации ученых относительно графика цветений тех или иных культур и их медоносной базы упростят работу пчеловодов и повысят ее эффективность.

Несомненно, научный подход к пчеловодству даст свои результаты, а пока использова-

ние медоносной флоры как на пасеках организаций НАН Беларуси, так и по всей республике осуществляется без реального учета имеющихся ресурсов. Исследования медопродуктивности различных формаций лесной и луговой растительности позволит определить медовый запас и рассчитать необходимое количество пчелиных семей, которое можно содержать на той или иной территории, и в целом оценить возможности пчеловодства в стране.

ЗАЩИТА МЕДОНОСОВ

Пчеловодство в условиях нашей республики имеет опылительно-медовую направленность, поэтому не менее актуальной остается проблема засоренности медоносных растений. Елена Якимович, замдиректора по научной работе Института защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук считает, что добиться высоких урожаев и стабилизации объемов посевных площадей невозможно без совершенствования технологии возделывания медоносов, что подразумевает в том числе и снижение численности и вредоносности сорных растений.

– Количество семян сорняков в почве довольно ощутимо, и они обладают высокой плодovitостью, – констатирует Елена Анатольевна. – К примеру, одно растение подорожника большого может дать 320–390 тыс. семян, мари белой – до 100 тыс. семян, проса куриного – до 13 тыс. зерновок. Когда к нам обратились пчеловоды с просьбой помочь защитить семенные посевы фацелии от сорняков, мы поняли, что нечего им предложить, кроме агротехнических мероприятий. Хотя на других сельскохозяйственных культурах мы с успехом применяем гербициды, избирательно действующие на различные сорные растения, не повреждая при этом культурные. К примеру, в посевах озимого рапса, озимых и яровых зерновых, кукурузы и других культур в Беларуси отмечается низкая засоренность благодаря внесению гербицидов.

По словам Елены Якимович, интерес к поиску системного препарата против сорных растений в посевах фацелии пижмолистной стал проявляться во всем мире относительно недавно, о чем свидетельствует и публикационная активность.

– Для защиты семенных посевов фацелии пижмолистной в период вегетации нам удалось подобрать гербицид на основе клопиралида. После проведения исследований по его биологической эффективности и селективности



по отношению к культуре была выполнена государственная регистрация гербицида Лонтрел 300, который подавляет только ромашку, горцы, бодяк, осот, – уточняет Елена Анатольевна. – Вторым гербицидом стал хизалофоп-П-этил (Миура), подавляющий пырей и просо куриное. В хозяйствах на сегодняшний день основной проблемой остаются однолетние ранние яровые сорняки, в том числе марь белая. Над этой проблемой мы теперь и работаем.

ИНТЕГРАЦИЯ С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Выстроить цивилизованные взаимоотношения между аграриями и пчеловодами – еще одна проблема, которая в Беларуси, на первый взгляд, решена на законодательном уровне, где закреплены в том числе порядок сохранения пчел, предотвращения отравления этих насекомых пестицидами и агрохимикатами. Но практика показывает, что наличие правовых актов не снимает вопросы. Аграрии обязаны предупреждать пчеловодов об обработке полей заблаговременно, о том, где и когда эти мероприятия будут проводиться. Однако эта норма очень часто не соблюдается, и в результате протравки растений гибнут десятки тысяч пчел. А ведь знай пчеловоды график этих работ и структуру посевов на агропредприятии – где и какие медоносы будут произрастать, они в первом случае смогли бы уберечь своих пчел, а во втором – позаботиться об их питании, спланировав перемещение передвижных пасек.

Но особое беспокойство вызывает дефицит опылителей. Многочисленными исследованиями доказано, что перекрестное опыление пчелами цветков энтомофильных культур является самым дешевым средством значительного повышения урожайности и улучшения качества семян и плодов опыляемых растений. Экспертами подсчитано, что 2 пчелиные семьи, а это от 60 до 80 тыс. особей каждая способны повысить урожайность гектара земли как минимум в 3 раза, что обеспечивает дополнительную прибыль. Около 80% сельскохозяйственных культур нуждаются в перекрестном опылении, и эту непростую работу выполняют медоносные пчелы. К примеру, только рапса в Беларуси в среднем высевается в год около 600 тыс. га, а его урожайность напрямую зависит от активного и качественного пчелоопыления. Этот про-

цесс повышает качество семян, их устойчивость и пищевую ценность. Как отмечают специалисты, по нормам на гектар посевов должно приходиться не менее двух–трех пчелосемей. Так что для обработки только этой культуры нужно пчелиное сообщество, состоящее из 1,2 млн семей. А есть еще другие растения, к примеру гречиха, которой в прошлом году в республике было посажено 20 тыс. га, клевер – 30 тыс. га, широкий спектр бобовых, люцерна и просто дикоцветущие медоносы, которые возникают спонтанно, сады. По данным лаборатории пчеловодства Института плодоводства НАН Беларуси, для опыления одного гектара современных высокоплотных садов шпалерного типа, которые были недавно заложены в Беларуси, где произрастает порядка 1,1–2,5 тыс. деревьев, необходимо 6 пчелосемей на гектар, то есть 240 тыс. Кстати, ученые этого института на примере отечественных сортов яблонь «Белорусское сладкое» и «Надзейны» убедительно доказали, что только за счет опыления пчелами можно увеличить их урожайность на 50%, то есть довести до 60 т с гектара.

Дефицит опылителей отрицательно сказывается на урожайности клевера, донника, сурепицы и такой эксклюзивной культуры, как галега восточная (козлятник), которую не так давно стали активно выращивать в нашей стране как ценное кормовое растение для КРС.

Известно, что пчеловоды Канады значительную часть дохода получают в виде арендной платы за пчелиные семьи, доставляемые в сады и на сельскохозяйственные угодья для опыления. Прибыль крупных пасек США на 1/3 складывается от сдачи пчел в аренду. Обычно плата за такие услуги зависит от множества факторов и варьируется в довольно широком диапазоне от 10 до 180 долл. за одну пчелиную семью на сезон. Если пасека используется только для производства меда и других пчелопродуктов, то достичь высокой рентабельности довольно сложно. Подобная практика была, кстати, и в СССР, к ней все чаще прибегают наши соседи из Российской Федерации.

ЦЕНА НА МАТОК КОМПЕНСИРУЕТ РАСХОДЫ

Поскольку в основе успешного пчеловодства лежит принцип обновления и чистоты породы маток, то пчеловоды стараются заменять королеву семейства на более молодую особь каждые

2 года. Хотя продолжительность жизни пчеломатки при определенных условиях может достигать 8 лет, ее репродуктивные способности с каждым годом снижаются, что оказывает негативное влияние на качество и количество урожая. Племенные хозяйства, занимающиеся селекционными работами по улучшению продуктивных и племенных свойств, содержат порядка 150–250 основных пчелиных семей. Для рентабельности производства плодных племенных пчелиных маток нужно иметь нуклеусное хозяйство мощностью не менее 300 маткомест. В силу того, что матководческий сезон в Беларуси короткий – с конца мая до середины сентября, а в наличии имеется только два племенных хозяйства, обновление вида в отечественных пасаках в основном осуществляется за счет покупок маток за границей. Либо, по словам Дмитрия Рахматулина, путем разведения племенного генофонда индивидуальными пчеловодами, фермерскими хозяйствами, которые называют себя пчелопитомниками. И хотя они не имеют соответствующих сертификатов и регистрации, их участие в производстве и продаже племенных пчеломаток значительно. По оценке специалистов, ежегодное количество реализуемых только на внутреннем рынке Беларуси племенных пчеломаток составляет порядка 150 тыс. ед. стоимостью около 4,5 млн руб. Последний официальный ввоз их в Беларусь был осуществлен в 2005 г. Кстати, и сама процедура довольно сложная, так как пчел по непонятным причинам включили в карантинные объекты животноводства. То есть говорить о защите чистоты породы не приходится.

– Это допустимо по отношению к КРС, – сетует Дмитрий Константинович, – но что касается пчел, их нужно, если выдерживать требования, посадить на карантинную пасеку, а таковой в стране нет. В свое время были планы по ее организации на базе Ботсада, что позволило бы ему неплохо зарабатывать, но финансов на открытие не нашлось. Если матка пролежит в течение 36 карантинных дней на полке, то она уже не нужна пасечнику.

Институт плодоводства НАН Беларуси в 2022 г. планирует официальный завоз племенных маток украинской породы и с точки зрения закона будет единственным предприятием в республике, которое официально ввезет маток и будет иметь право реализовывать племенной материал.

Стоит дополнить, что процедура продажи маток отработана во всем мире до мелочей.

Ее суть в том, что в странах, где ведется племенно-селекционная работа, действуют специализированные лаборатории, куда пасечники сдают материал на анализ, получают заключение на предмет чистоты пасеки от болезней, которое потом заверяется местными ветврачами. Сложившаяся десятилетиями мировая практика гарантирует надежность племенного материала. С точки зрения законодательства отправляющая страна несет полную ответственность за качество живого товара. Племенная матка на рынке стоит от 50 до 300 долл., поэтому финансовые риски большие, никто не хочет их нести. К тому же, как правило, племенные хозяйства после оформления сделок тут же отправляют насекомых покупателю, что повышает их выживаемость. Чаше финансирование селекционно-племенных работ берет на себя государство, иногда частные хозяйства.

В сложившейся ситуации в рамках кластера по пчеловодству стоит задача поднять уровень научного обеспечения селекционной работы в пчеловодстве в учреждениях НАН Беларуси, где имеются квалифицированные научные кадры и другие возможности по созданию отечественной породы пчел с учетом климатических, медоносных и производственно-рыночных условий республики. Поэтому среди мероприятий, прописанных в концепции кластера, значится создание (или приобретение) качественного племенного материала, разведение пчел определенных пород, выявление и сохранение генофонда местной пчелы, которое невозможно без постоянной генетической идентификации и мониторинга. Генотип пчелиных семей определяет их племенную ценность и обеспечивает передачу продуктивных качеств потомкам. Предстоит большая организационная работа в имеющихся пчелопитомниках, в том числе по определению их научно-производственной специализации, укреплению материально-технической и кадровой базы. Использование пчелиных семей с высоким генетическим потенциалом на племенных пасаках – ключевой момент формирования крупномасштабной, конкурентоспособной отрасли пчеловодства. Получение высокопродуктивных племенных пчелиных маток с применением методов искусственного вывода и инструментального осеменения позволит повысить темпы генетического улучшения племенного поголовья в 1,5–2 раза.



В ПОИСКАХ АБОРИГЕННОЙ ЛЕСНОЙ ТЕМНОЙ ПЧЕЛЫ

Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* – аборигенный подвид – известен своим сильно развитым защитным поведением. Это единственный подвид, который эволюционировал в Северной Европе и, соответственно, идеально приспособлен к условиям климата Евразии, в том числе к сбору годового запаса меда в короткий период цветения медоносов. Темная лесная пчела способна успешно, без ущерба для своего здоровья и лишних потерь пережить холодный период в течение более 6 месяцев, менее подвержена заболеваниям. Такими уникальными качествами не обладает ни один из известных подвидов пчел. Поэтому сохранение ее автохтонных популяций на территории Беларуси как существенного элемента экосистемы – одно из приоритетных направлений на ближайшие десятилетия. Справедливости ради стоит сказать, что этот вопрос был в центре внимания еще в начале 1970-х гг., когда Совет Министров БССР своим постановлением предписывал создать заповедники для темной лесной пчелы на территориях национального парка «Беловежская пуща» и Березинского биосферного заповедника. Однако этим планам не суждено было осуществиться.

– Первые исследования по идентификации расовой принадлежности медоносных пчел на территории парка «Беловежская пуща» были проведены сотрудниками лаборатории наземных беспозвоночных животных НППЦ НАН Беларуси по биоресурсам еще в 2018 г. Теперь же изучением современного состояния аборигенной медоносной пчелы на крупных особо охраняемых природных территориях Беларуси и выявлением фауны паразитов в природных популяциях в рамках госпрограммы научных исследований на 2021–2025 гг. «Природные ресурсы и окружающая среда» по-прежнему занимаются сотрудники этой лаборатории, а еще и нашей, – конкретизирует завлабораторией болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, кандидат ветеринарных наук Максим Черник. – Ожидается, что по результатам исследований нам удастся определить места локализации наименее метизированных пчел и разработать мероприятия по созданию искусственных популяций для сохранения генофонда аборигенной пчелы и последующего восстановления на проблемных территориях.

Стоит добавить, что работа по выявлению полесской популяции среднерусской пчелы проводилась и в 2019 г. отраслевой лабораторией пчеловодства Института плодоводства на базе Полесского радиационно-биологического заповедника.

Для сохранения чистопородного генофонда подвидов пчел важна точная идентификация таксономической принадлежности их семей. Обеспечить ее может ДНК-анализ, которым несколько лет назад начал заниматься Институт генетики и цитологии НАН Беларуси.

– Все началось с Михаила Холодинского, который был очень заинтересован в изучении генетики медоносных пчел в Беларуси вообще и аборигенной белорусской пчелы в частности, – рассказывает замдиректора по научной и инновационной работе, кандидат биологических наук Елена Гузенко. – После его встречи с Председателем Президиума В.Г. Гусаковым институт получил небольшие средства на проведение генетических поисковых исследований, которые первоначально были рассчитаны на год, а потом пролонгированы еще на три. Благодаря этому мы не только освоили методы работы с ДНК пчелы, но и разработали систему молекулярных маркеров, позволяющую со 100%-ной вероятностью идентифицировать породную принадлежность, оценивать чистоту и степень гибридности пчелосемей и теперь способны проводить генетическую инвентаризацию и мониторинг пчел, с тем чтобы обеспечить «чистоту» разведения той или иной породы пчел. Это важно в первую очередь для матководов, племенных хозяйств, пчел-репродукторов, потому что основная проблема пчеловодства – это недостаточность обеспеченности пчеловодов качественным племенным материалом.

Институт плотно работает с коллегами из лаборатории наземных беспозвоночных животных НППЦ по биоресурсам, которые занимаются поисками популяций аборигенных пчел на территории Беларуси.

– Они привозят из экспедиций материал, описывают морфологию, – продолжает Елена Гузенко, – а мы параллельно проводим генетический анализ. Наши исследования показали, что в Беларуси есть популяции темной лесной пчелы. Пока они обнаружены в Витебской области и в Беловежской пуще, причем генетически популяции отличаются друг от друга. Проведена оценка по материнской линии. Сейчас идет анализ ядерного генома, который покажет «генетический вклад» трутней в популяции темной лесной пчелы Беларуси. До нас такая оценка не проводилась.

В планах Института генетики и цитологии НАН Беларуси открыть специализированную лабораторию по генетической идентификации и мониторингу производимых в стране и завозимых из-за рубежа пчелиных маток и пчелопакетов, организовать выдачу соответствующего сертификата достоверности происхождения и генетической чистоты племенного материала, тестированию пчел частных предпринимателей, обеспечивая таким образом чистоту разводимых линий медоносных пчел.

С ЗАБОТОЙ О ЗДОРОВЬЕ ПЧЕЛОК

Как и все животные, пчелы болеют. Особенно угрожающими для них стали инфекционные заболевания, и в первую очередь – вирусной и бактериальной этиологии. В последние десятилетия они широко распространились на пасеках многих стран, затронув и белорусские. Из более чем 7 тыс. вирусов, известных сегодня, около 24 выделено из пчел, они способны поражать как взрослые особи, так и их личинки и куколки.

– *Весь вопрос в сложности диагностики инфекций, которая обусловлена отсутствием культур клеток тканей пчелы медоносной, коллекций штаммов вирусов, патогенных для медоносных пчел, и тест-систем для их молекулярно-генетической идентификации,* – уточняет Максим Черник. – *В результате многолетних исследований ученые доказали, что в европейских странах самым распространенным является вирус деформации крыла у *Apis mellifera* L. Так, в Австрии и Франции при обследовании пасек он найден в 91 и 97% случаев, в Дании – 57%, в Чехии – 31%. Доминирование этого вируса выявлено на пасеках большинства регионов Российской Федерации, а в ряде федеральных округов, таких как Северный, Центральный и Южный, вообще обнаружена 100%-ная, тотальная инфицированность пчел.*

Во второй половине XX в. резко изменилось эпизоотическое состояние по вирозам пчел и интенсивное распространение клеща *Varroa destructor*. Этот паразит – самый злостный разносчик целого ряда вирусов, среди них – кашмир-вируса, вируса мешотчатого расплода, острого паралича и деформации крыла пчел, израильского вируса острого паралича. Кстати, именно различные болезни являются причиной печально известного явления – синдрома разрушения пчелиных семей, при котором рабочие пчелы массово покидают ульи и не возвращаются.

– *Ограничительные мероприятия или карантин – наиболее серьезное препятствие на пути распространения целого перечня губительных для пчел инвазионных и инфекционных болезней,* – продолжает Максим Иванович. – *Наиболее известными и одновременно приносящими значительный ущерб сельскому хозяйству заболеваниями считаются варроатоз, которому подвержены и взрослые особи, и расплод, американский и европейский гнилец, мешотчатый расплод, вирус деформации крыла, нозематоз, акарапидоз и др. Лечить их можно, проводя в том числе и ограничительные меры. Но в странах Европейского союза и ряде других при установлении некоторых инфекций, а также ранее не обнаруживаемых на их территориях болезней, с ними справляются радикально, больных пчел уничтожают. При этом государство компенсирует потери пчеловодам, и, как показывает практика, это единственно верный подход. К примеру, в Австралии в мае текущего года были выявлены 42 пасеки, зараженные варроатозом, и все они были ликвидированы. Из зон, где нет этого заболевания, сегодня осталась только Новая Зеландия. Впервые варроатоз пчел в нашей стране был зафиксирован в 1970 г., и практически с того времени пчеловодство в республике ведется на фоне варроатозной инвазии: пчелы либо больны, либо являются носителями этого паразита.*

Ученые многих стран ведут исследования по селекции варроа-толерантных пчел, обладающих повышенным инстинктом самоочистки. Известно, что у насекомых развиты такие способности. Исследователи пытаются их использовать и привнести в селекцию, отдавая предпочтение тем особям, которые отвечают за ревизию ячеек перед тем, как их запаковать. Это гигиеническое поведение позволяет пчелам справляться самостоятельно с болезнью. Правда, исследователям пока не удалось далеко продвинуться. Они научились получать пчелу, которая может бороться с клещом, но в то же время малопродуктивна, и время ее жизни ощутимо короче.

В борьбе с варроатозом лаборатория болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского преуспела. Совместно с Институтом плодоводства создан органически чистый ветеринарный препарат, который реализуется под торговой маркой «Талпан», предназначенный для применения как акарицидное средство против взрослых форм клещей *Varroa destructor*, паразитирующих на пчелах. Препарат



представляет собой смесь органических кислот, содержащий в качестве действующих веществ муравьиную и щавелевую кислоты, а в качестве дополнительных – сахарозу, ментол, воду.

Свою дальнейшую задачу лаборатория видит в создании технической базы для анализа и производства молекулярно-генетических систем для выявления инфекционных болезней пчел. Она уже начала движение в эту сторону, предлагая для диагностики американского и европейского гнильца пчел тест-системы обнаружения генома *Raenibacillus larvae* (ТУ BY 600049853.310–2020), а также генома *Melissococcus plutonius* (ТУ BY 600049853.312–2020) методом полимеразной цепной реакции, и планирует обеспечить ими все ветеринарные лаборатории республики.

ЭКОНОМИКА УЛЬЯ

Важнейшим показателем технологической эффективности пчеловодства является продуктивность пчел, измеряемая выходом меда на одну пчелопасеку, производительностью труда, себестоимостью и рентабельностью. Но это в теории, а на практике экономика отечественного пчеловодства остается непроработанной, нет современных нормативов для его ведения, до сих пор действуют советские подходы и технологии, хотя все давно изменилось.

– Мы практически не можем просчитать себестоимость всей пчелопродукции, – рассказывает заведующий сектором малых форм хозяйствования и земельных отношений Института системных исследований в АПК НАН Беларуси, магистр экономических наук Виталий Пыл. – Такими исследованиями до нас никто не занимался. Теперь же в рамках кластера нам предстоит упорядочить нормативную базу этой сферы деятельности. Работа ожидается большая, речь идет о нормировании труда в пчеловодстве с учетом применяемых технологий и производственных направлений пасек. Это многолетний труд, результатом которого должны стать методики расчета себестоимости товарной продукции пасек, а также разработка нормативов ведения пчеловодства в зависимости от их специализации, которые в перспективе будут служить ориентиром для всей пчеловодческой отрасли республики. Параллельно необходимо проведение маркетинговых исследований, потому что без оценки рынков сбыта, условий реализации на них продукции, ее продвижения развитие

пчеловодства будет малоэффективным. Отрасли нужна комплексная маркетинговая стратегия, поскольку среди первоочередных трудностей, с которыми сталкиваются пчеловоды, – сбыт продукции, и мы должны решить эту проблему.

Пока сложно сказать, оправдает ли себя кластер по пчеловодству НАН Беларуси, объединивший сегодня 13 научных организаций и предприятий, но он точно станет центром экономической активности в области пчеловодства, генерации научных знаний и бизнес-идей, коммерциализации и подготовки высококвалифицированных кадров. Кооперация их усилий даст толчок к последующему развитию отрасли, сплотит вокруг себя и исследователей, и пчеловодов, и потребителей. И как результат, из практически любительского в Беларуси сформируется и получит свое развитие промышленное пчеловодство. А сегодня, несмотря на то, что кластер по пчеловодству – отраслевой, академический, рождается научно-промышленная пасека как производственное подразделение НАН Беларуси, которая станет стандартом для всей республики в пчелином деле. ■

Жанна КОМАРОВА
Фото Натальи МИНАКОВОЙ



ТЕМНАЯ ЛЕСНАЯ ПЧЕЛА — АБОРИГЕННЫЙ ПОДВИД ФАУНЫ БЕЛАРУСИ



Елена Гузенко,
заместитель
директора по научной
и инновационной
работе Института
генетики и
цитологии НАН
Беларуси, кандидат
биологических наук

Проблема охраны аборигенных (местных) пород домашних животных осознается мировым сообществом как одно из важных направлений сохранения культурного и природного наследия нашей планеты. С 70-х гг. прошлого века Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) ведут совместные проекты в данном направлении. Интерес

к изучению и спасению исчезающих пород определяется следующими причинами:

- *аборигенные породы являются частью биологического разнообразия Земли;*
- *они всегда неразрывно связаны с древними культурными традициями;*
- *уникальный, адаптированный в течение веков и тысячелетий генетический материал аборигенных пород определенной местности часто не может быть заменен ни аборигенными породами из других регионов, ни породами, выведенными человеком.*

Аборигенные породы сохраняют фенотип предковых форм, обладают наименьшим количеством нефункциональных признаков одомашнивания, оптимально приспособлены к естественным кормовым базам и климатическим особенностям местности, на которой обитают, отличаются выносливостью и устойчивостью к болезням. Наблюдающийся процесс исчезновения аборигенных

популяций сужает общий генофонд, в результате чего сокращаются селекционные возможности. Тревожным является факт, что могут быть утрачены те генетические ресурсы, за которыми не установлен контроль со стороны специалистов, не известны их характеристики и потенциал. Требуется концентрация усилий, направленных на понимание, выделение приоритетов и защиту мировых генетических ресурсов животных, необходимых для обеспечения производства продовольствия и нужд сельского хозяйства.

В аналитическом докладе ФАО «Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства» подчеркивается: «В связи со стремительным изменением климата, ростом числа различных болезней среди животных и высокой потребностью в экологически чистой продукции животноводства необходимо сохранить популяции аборигенных животных с высокими адаптационными качествами».



Правительство Республики Беларусь ставит задачу поддерживать породное разнообразие сельскохозяйственных животных, что позволяет расширять возможности животноводства и обеспечивать национальную безопасность.

Медоносная пчела *Apis mellifera* L. как ресурсный вид, несомненно, представляет научный и экономический интерес: это важный элемент экосистем, имеющий большое хозяйственное значение. Сокращение популяции пчел представляет угрозу для глобальной продовольственной безопасности. Чтобы напоминать людям о важности опылителей, информировать об угрозах их существованию и вкладе в стабильное развитие Генеральная ассамблея ООН учредила всемирный день пчел, который с 2018 г. ежегодно отмечается 20 мая. В этом году его главной темой стало разнообразие пчел и систем пчеловодства (рис. 1).

Для комплексного понимания биологии пчел, повышения эффективности прикладных исследований для высокопродуктивного пчеловодства, выявления и охраны редких популяций с уникальным генофондом необходимы исследования с использованием современных методов молекулярной генетики.

Современные представления об эволюции медоносных пчел вида *Apis mellifera*

В мире существует 520 родов и около 21 тыс. видов пчел. Из всего этого разнообразия только *A. mellifera* (европейская или западная медоносная пчела) и *A. cerana* (азиатская или восточная медоносная пчела) «одомашнены» и имеют существенное коммерческое значение.

Естественный ареал медоносной пчелы *A. mellifera* включает Европу, Африку и Западную Азию. Исследования, основанные на анализе полиморфизма митохондриальной ДНК (мтДНК) и микросателлитных локусов, позволили разделить подвиды пчел *A. mellifera* на 6 эволюционных ветвей: А, М, С, О, Y, Z. Подвиды пчел эволюционной ветви О распространены на Ближнем Востоке, ветви А – в Тропической Африке, ветви С – в Средиземноморье, Центральной и Восточной Европе, ветви М – в Северной и Западной Европе, ветви Y – на территории Республики Йемен, ветви Z – в Сирии. Существует 3 сценария расселения медоносной пчелы в пределах Старого Света (рис. 2), наиболее достоверным из которых сле-

дует считать С. W. Whitfield et al., основывающийся на данных полногеномного анализа. Согласно этой гипотезе пчелы первоначально обитали в Африке, откуда произошли три последовательные экспансии – в Западную Европу, на Ближний Восток, в Средиземноморье и Южную Европу. В результате все эволюционные ветви дивергировали от эволюционной ветви А.

Дальнейшие микроэволюционные процессы происходили под действием природно-климатических и экологических факторов. Основную роль в формировании подвидов сыграло последнее оледенение плейстоценового периода, которое изолировало пчел почти на 100 тыс. лет на Апеннинском, Пиренейском и Балканском полуостровах. Последующие миграции, экспансии, гибридизация и отбор привели к тому, что у пчел возникли значительные морфологические, поведенческие, генетические, биохимические различия, приспособляющие их к условиям среды обитания. Различия между популяциями пчел оказались столь существенными, что стали приравниваться к различиям на уровне подвидов. Современное распределение 30 из них в 6 эволюционных ветвях представлено в таблице.

Особенности и значимость подвита *Apis mellifera mellifera*

Из 30 подвидов пчел только один – *A. m. mellifera* Linnaeus 1758, называемый в мире темной европейской, а в России темной лесной или среднерусской пчелой, эволюциониро-



Рис. 1. Постер к всемирному дню пчел

вал в Северной Европе. Подвид *A. m. mellifera* встречается на острове Корсика, в Великобритании, Ирландии, Южной Швеции, всей Северной и Западной Европе от Пиренеев и Альп до Урала. Археологическими данными подтверждено, что темная лесная пчела в 1200 г.н.э. обитала на юге Норвегии.

Биология и образ жизни темной лесной пчелы полностью ориентированы на обитание в климатических условиях с низкими температурами. Подвид уникально адаптирован к сбору годового запаса меда в короткий период цветения медоносов, хорошо переносит продолжительные и холодные зимы, устойчив к болезням «долгих зимовок». Несмотря на то что размер семьи и клуба меньше, чем у южных пчел, *A. m. mellifera* превосходно зимует в течение 6 мес. Такая зимостойкость достигается благодаря высокой плотности клуба, крупного размера тела особей и большей покрытости волосками. Способность к длительной зимовке обеспечивается также высокой активностью фермента каталазы в кишечнике пчелы, что позволяет удерживать каловые массы длительное время, поэтому, в отличие от южных подвидов, *A. m. mellifera* может перенести длительную неблагоприятную погоду без очистительных облетов и ее рабочие особи живут дольше. Мед темной лесной пчелы в сотах дольше хранится благодаря воздушной прослойке между медом и крышечкой сота, ройливость зависит от среды обитания: в южных районах она больше, чем в северных. Чистопородные линии темной лесной пчелы Великобритании, Норвегии и Швеции не агрессивны и легко управляемы. Агрессив-

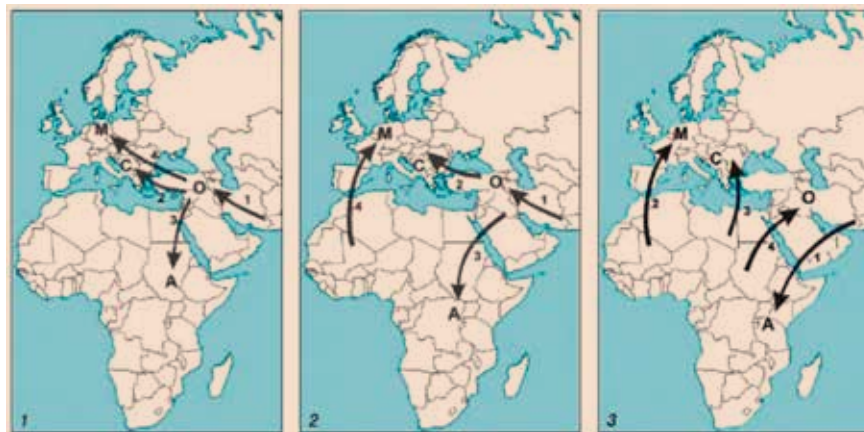


Рис. 2. Три гипотезы экспансии медоносной пчелы: 1 – F. Ruttner (1988); 2 – M.C. Arias, W.S. Sheppard (1996); 3 – C.W. Whitfield et al. (2006)

ность и склонность к преследованию у данной пчелы является следствием гибридизации с другими подвидами, особенно южного происхождения. В результате пчелиные семьи теряют комплекс адаптивных и хозяйственно полезных признаков и становятся нерентабельными для разведения.

За последние два века ареал *A. m. mellifera* существенно сократился вследствие интенсивных

вырубок лесов, интродукции на северные территории южных подвидов пчел, распространения новых патогенов. Многочисленные эксперименты по скрещиванию разных подвидов медоносной пчелы в условиях одной пасеки привели к бесконтрольной гибридизации во всем ареале. В коммерческом пчеловодстве Европы и России на данный момент преобладают интродуцированные

Эволюционная ветвь	Подвиды	Ареал распространения
A	<i>A. m. sahariensis</i> , <i>A. m. intermissa</i> , <i>A. m. lamarckii</i> , <i>A. m. litorea</i> , <i>A. m. scutellata</i> , <i>A. m. monticola</i> , <i>A. m. adansonii</i> , <i>A. m. unicolor</i> , <i>A. m. capensis</i> , <i>A. m. simensis</i> , <i>A. m. nubica</i>	тропическая Африка
C	<i>A. m. ligustica</i> , <i>A. m. carnica</i> , <i>A. m. carpatica</i> , <i>A. m. macedonica</i> , <i>A. m. cecropia</i> , <i>A. m. sicula</i> , <i>A. m. pomonella</i> , <i>A. m. ruttneri</i> , <i>A. m. caucasica</i>	Средиземноморье, Центральная и Восточная Европа
M	<i>A. m. mellifera</i> , <i>A. m. iberiensis</i>	Северная и Западная Европа
O	<i>A. m. remipes</i> , <i>A. m. armeniaca</i> , <i>A. m. adami</i> , <i>A. m. meda</i> , <i>A. m. cypria</i> , <i>A. m. anatoliaca</i>	Ближний Восток
Y	<i>A. m. jemenitica</i>	Республика Йемен
Z	<i>A. m. syriaca</i>	Сирия

Таблица. Распределение подвидов пчел в эволюционных ветвях



в Северную Евразию южные подвиды, такие как *A. m. ligustica*, *A. m. carnica*, *A. m. caucasica*, *A. m. carpatica* и *A. m. armeniaca*. Вследствие гибридизации и неограниченного потока генов между естественными и коммерческими популяциями генофонд аборигенных темных лесных пчел считают утраченным во многих странах Европы. Известный немецкий ученый К. Дреер писал: «В настоящее время исходные породы медоносной пчелы в Европе и за ее пределами оказались генетически разрушенными вследствие скрещивания. Невосполнимая наследственная основа, которая создавалась в течение долгой эволюции, находится сейчас под угрозой гибели. Разрушение наших пчелиных пород идет все возрастающими темпами, так что говорить о сохранении некоторых из них, возможно, уже поздно». В Германии в результате массовой интродукции южных пчел произошла полная замена подвида *A. m. mellifera* подвидами *A. m. carnica*. Их, а также породу бакфаст предпочитают разводить большинство пчеловодов в скандинавских странах и на Британских островах. В России *A. m. mellifera* практически повсеместно заменен подвидами *A. m. caucasica* и *A. m. carpatica*, однако имеются достаточные для восстановления первого ресурсы (пчелы сохранились на территории Башкортостана, Татарстана и Удмуртии, Алтайского и Пермского краев, Кировской области). Так, бурзянская популяция темной лесной пчелы успешно сохраняется в заповеднике «Шульган-Таш» благодаря географической изоляции горно-лесными массивами уральских хребтов.

Генофонд *Apis m. mellifera* в Республике Беларусь

В пчеловодстве нашей страны отсутствуют современные научно подтвержденные данные о породной принадлежности медоносных пчел, разводимых на местных пасеках. Результаты единичных исследований преимущественно основаны на оценке экстерьерных признаков, чего в условиях возрастающей гибридизации недостаточно. На сегодняшний день в Беларуси 86% пчелосемей содержится в частных хозяйствах, при этом контроль за ввозимыми для разведения пчеломатками и пчелопакетами отсутствует. В результате происходит повсеместная гибридизация медоносных пчел, теряется чистопородность, снижается приспособленность к неблагоприятным факторам окружающей среды, распространяются болезни, что приводит к гибели насекомых.

В Беларуси до Великой Отечественной войны существовал подвид *A. m. mellifera*. Разрушение местных аборигенных пчел началось в послевоенные годы, когда для восстановления пчеловодства в колхозы и совхозы тысячами завозились пчелопакеты с Северного Кавказа и Закавказья. Процесс перемешивания зашел так далеко, что на территориях, куда они попадали, чистопородных аборигенных пчел не осталось вовсе. Несмотря на то что на большинстве пасек республики их уже нет, многие пчеловоды используют термин «местные» пчелы. За этим понятием чаще всего скрываются помеси самого разного происхождения, которые хуже адаптированы к мест-

ным условиям, характеризуются повышенной агрессивностью и ройливостью, неустойчивы к болезням. Несмотря на отсутствие генетического мониторинга, специалисты полагают, что в настоящее время в Беларуси аборигенную медоносную пчелу с большей вероятностью можно встретить в регионах, где преобладает бортевое пчеловодство (Припятское Полесье, Гомельская область), а также в северных районах республики, так как сложные климатические условия не позволяют выживать медоносным пчелам южных пород и их помесям.

Современные методы идентификации медоносных пчел

Одно из основных условий сохранения генофонда любого биологического вида – его достоверная идентификация. Классическая и геометрическая морфометрии основаны на измерении морфометрических признаков и жилкования крыла. С использованием данных методов в 90-х гг. прошлого века были дифференцированы эволюционные ветви или линии, которые соответствовали географическому происхождению подвидов. Однако в условиях возрастающей гибридизации пчел классического морфометрического метода идентификации недостаточно, необходимо использовать молекулярно-генетические методы анализа, такие как исследование митохондриальной ДНК и микросателлитный анализ. Чаще всего проводится анализ полиморфизма локуса COI–COII (последовательность между генами цитохромоксидазы I и цитохро-

моксидазы II) мтДНК (рис. 3). Локус COI–COII состоит из двух нуклеотидных последовательностей – Р и Q. Для южных пород медоносной пчелы (серая горная кавказская, карпатская, итальянская) характерна структура локуса, представленная только последовательностью Q, а у среднерусской породы регистрируются несколько вариантов локуса – PQQ, PQQQ, PQQQQ. Анализ локуса COI–COII мтДНК позволяет установить происхождение пчелосемьи по материнской линии.

Секвенирование ядерного генома *A. mellifera* в 2006 г. (Honey Bee Genome Sequencing Consortium, 2006) значительно расширило возможности изучения генофонда медоносной пчелы и дало возможность для глубокого анализа структуры генома и особенностей его функционирования с помощью различных ДНК-маркеров (STR, SNP и др.). Они используются для описания генетической структуры различных популяций, установления эволюционных взаимоотношений и адаптационных особенностей пчел разных эволюционных ветвей (линий А, М, С и О), анализа процесса гибридизации и др.

Согласно рекомендациям Комиссии по биологии пчелы и конгресса «APIMONDIA», для изучения и сохранения аборигенных популяций животных и пчел следует применять микросателлитный анализ. У медоносной пчелы описано более 2 тыс. микросателлитных локусов, которые активно применяются для характеристики генетических особенностей различных популяций и эволюционных линий, оценки внутри- и межпородного генетического разнообразия, уста-

новления уровня интрогрессии между разными линиями пчел, для проведения генетической паспортизации. Кроме того, данный класс маркеров может быть полезным и для изучения особенностей формирования генетического состава пчелиных семей, его временной динамики, в том числе и с учетом особенностей биологии размножения пчел (полиандрии). Исследования подобного рода в конечном итоге направлены на оптимизацию селекционной работы с линиями, популяциями, породами и семьями, а также на разработку подходов к отбору семей с желательными признаками.

Первые исследования медоносных пчел с использованием микросателлитных локусов были проведены на территории Европы. Так, на основании их полиморфизма и филогенетического анализа подтверждены данные морфометрического и мтДНК-анализа о существовании эволюционных ветвей, соответствующих географическому происхождению подвидов

A. mellifera; предложен метод дифференциации популяций пчел; установлено их происхождение на территории Европы, Африки и Ближнего Востока; определена зона гибридизации между подвидами *A. m. mellifera* и *A. m. ligustica* в северо-западной Европе и др. Показано преимущество микросателлитных локусов среди других ДНК-маркеров при изучении гибридных форм в популяциях пчел на полуострове Юкатан.

В Институте генетики и цитологии НАН Беларуси с 2020 г. ведутся системные молекулярно-генетические исследования медоносных пчел. В результате выполнения пилотного проекта по поиску эффективных ДНК-маркеров для характеристики генетического разнообразия пчел, разводимых на пасеках нашей страны, выделено 5 информативных SSR-маркеров, дифференцирующий потенциал которых по критерию FST был наибольшим (рис. 4).

Моделирование в программе STRUCTURE v.2.3.4 дифференцировало исследуемые

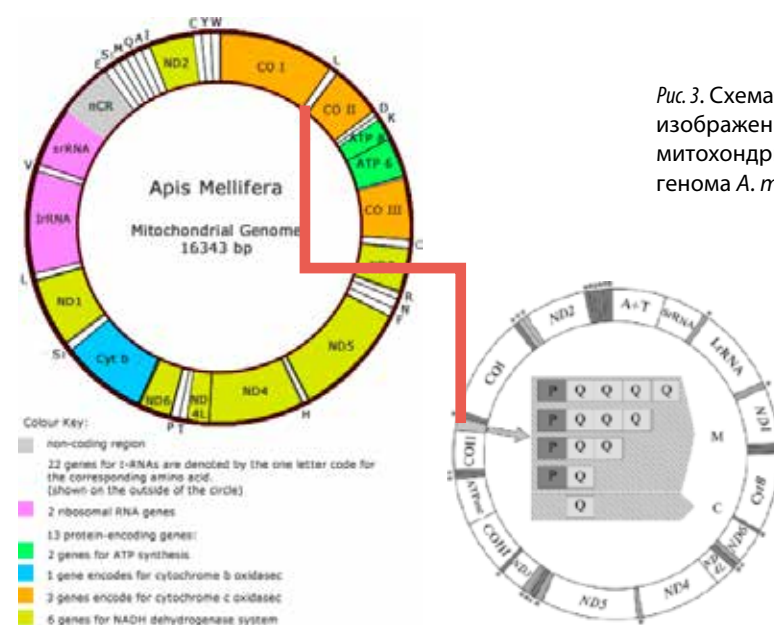


Рис. 3. Схематическое изображение митохондриального генома *A. mellifera*



пчелосемьи на 3 кластера. Точность принадлежности варьировала от 79,3% до 99,3%. Большинство пчелосемей генетически однородны, однако семьи с высокой и средней степенью метизации (рис. 4). Рассчитанное значение индекса фиксации FIS (в среднем 0,107) свидетельствовало о преобладании гетерозигот, а значение $H_o < H_e$ – об интенсивном процессе межпородной гибридизации. Анализ мтДНК обнаружил два варианта локуса – RQ и Q. Большинство исследованных пчелосемей имело происхождение от подвидов *A. m. caucasica*, *A. m. carnica*, *A. m. ligustica* (южные породы), одна пчелосемья – от подвида *A. m. mellifera* (европейская темная). Данные молекулярно-генетического анализа отличались от данных классической морфометрии. Это свидетельствует в пользу того, что наряду с классиче-

ским морфометрическим методом идентификации пород необходимо использовать современные молекулярно-генетические подходы, лишённые субъективной оценки и обеспечивающие 100%-ную достоверность результата.

В настоящее время в институте реализуется проект, направленный на поиск и подтверждение с помощью методов молекулярного анализа данных о существовании популяций темной лесной пчелы на территории Беларуси. В результате выполнения первого этапа проекта собран биологический материал и проведен молекулярно-генетический анализ медоносных пчел с пасек Витебской, Гомельской и Брестской областей. Обнаружены популяции, относящиеся к эволюционной линии М – *A. m. mellifera* (темная лесная пчела) (рис. 4,

дендрограмма). Установлено, что митотипы популяций темной лесной пчелы Гомельской и Витебской области отличаются. В перспективе – анализ ядерной ДНК и выявление пчелосемей *A. m. mellifera* с наименьшим уровнем гибридности. На основании полученных данных совместно со специалистами из НППЦ по биоресурсам будут зафиксированы резерваты чистопородной аборигенной медоносной пчелы на территории Беларуси с целью дальнейшего изучения и сохранения уникального генофонда. Научно подтвержденная информация о существовании такой пчелы будет передана в Международную ассоциацию по ее защите (SICAMM), что позволит Республике Беларусь присоединиться к 17 странам – членам данной организации и совместно решать задачи по сохранению генофонда *A. m. mellifera* – единственного северного подвида медоносных пчел, потеря которого может стать критическим событием как для людей, так и экосистемы в целом. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Whitfield C.W., Behura S.K., Berlocher S.H. et al. Thrice out of Africa: Ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera*. Science. 2006. 314(5799):642–5. doi: 10.1126/science.1132772.
- Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко. Примушества темной лесной пчелы *A. m. mellifera* // Биомика. 2017. Том 9, №2. С. 83–90.
- M. D. Meixner [et al.]. Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera* // Journal of Apicultural Research. 2013. Vol. 52, is.4. P. 1–28.
- M. Solignac [et al.]. Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honey bee (*Apis mellifera* L.) genome // Molecular Ecology Notes. 2003. Vol. 3. P. 307–311.
- Гузенко Е.В. [и др.] Генетическая характеристика медоносных пчел *Apis mellifera* L., разводимых на пасеках Беларуси / Е.В. Гузенко [и др.] // Пчеловодство холодного и умеренного климата: материалы 5-й Междунар. Науч.-практ. конф., Москва – Псков, 19–20 октября 2021 г. – Псков. С. 48–52.

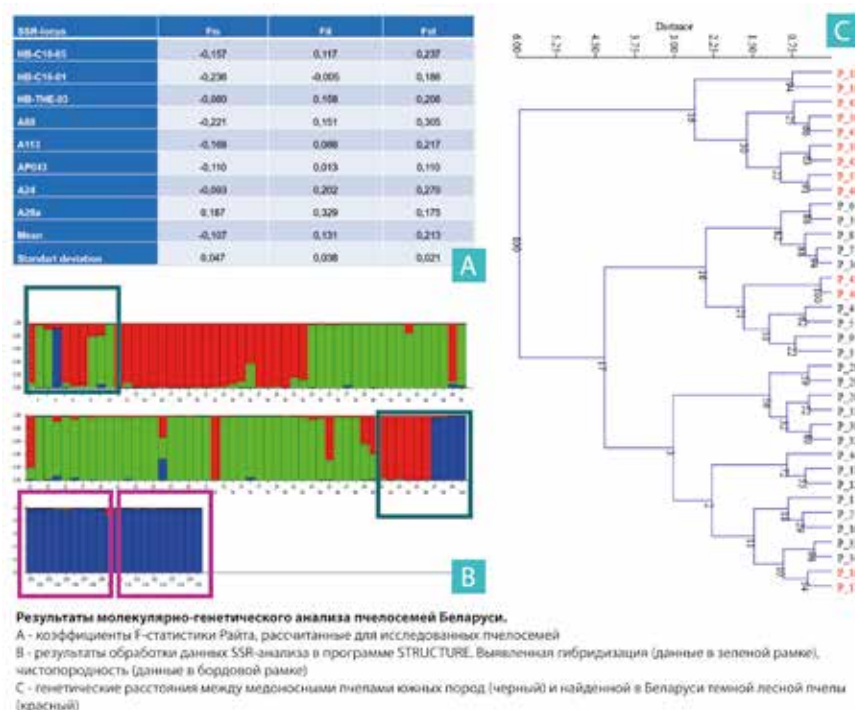


Рис. 4. Результаты молекулярно-генетического анализа пчелосемей, разводимых на пасеках Беларуси

ЦВЕТОЧНО-НЕКТАРНЫЙ КОНВЕЙЕР ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЧЕЛОВОДСТВА

Павел Пашкевич,
заведующий лабораторией биоразнообразия
растительных ресурсов Центрального
ботанического сада НАН Беларуси,
кандидат сельскохозяйственных наук

Инна Савич,
научный сотрудник лаборатории
биоразнообразия растительных ресурсов
ЦБС НАН Беларуси

Ирина Тычина,
научный сотрудник лаборатории
биоразнообразия растительных ресурсов
ЦБС НАН Беларуси

Владимир Титок,
главный научный сотрудник лаборатории
биоразнообразия растительных ресурсов
ЦБС НАН Беларуси, член-корреспондент

Пчеловодство – важная отрасль народного хозяйства многих стран, играющая значительную роль в развитии человечества, растительного и животного мира, а также сохранении окружающей среды. Этот древнейший промысел населения Беларуси имеет тысячелетний опыт и традиции. К сожалению, пчеловодство как отрасль сельского хозяйства находится в нашей стране в плачевном состоянии. По неофициальным данным, в республике насчитывается около 229 тыс. пчелосемей. При таком раскладе на 1 км² приходится 0,9 пчелосемьи при расчетном минимуме 2–3 [1].

Высокие медосборы получают при наличии хорошей кормовой базы в радиусе 2–3 км от пасеки, которая должна отличаться разнообразным составом медоносных растений, способных обеспечить пчел медосбором на протяжении всего вегетационного периода. Находящиеся в лесах стационарные пасеки используют медосбор с ивы, клена, липы, кустарниковых и травянистых медоносных растений. В других местах пчелиные семьи базируются одновременно на медосборе с естественных растений и сельскохозяйственных культур. Однако почти повсеместно с начала июня наблюдаются продолжительные безмедосборные периоды, которые наступают после цветения многочисленных видов многолетних древесных и кустарниковых растений (ивы, клена, ягодных и других кустарниковых видов) и продолжаются до цветения липы и луговой растительности, а где их нет – до середины июля, когда зацветает гречиха. Цветки липы выделяют нектар, обеспечивая для пчел главный медосбор, но длится он не более 10–12 дней и затем нередко обрывается. Изменить ситуацию можно лишь за счет вывоза пчелиных семей на гречиху или, например, подсолнечник [2].

При рациональном использовании имеющихся медоносных ресурсов, умелом проведении 2–3 перевозок пчелиных семей в течение сезона к медоносным источникам, внедрении передовых приемов ухода за пчелами во многих районах республики в годы с благоприятными метеорологическими условиями пчеловодам удастся получать высокие медосборы. Важно бережно относиться и охранять расположенные вблизи пасек ценные естественные медоносы от необоснованных рубок и уничтожения [2].

Широкое внедрение системы мероприятий по улучшению медоносной базы, рациональное расширение посевов гречихи, подсолнечника, горчицы, эспарцета, фацелии, донника и специализированных медоносных культур (синяка, огуречной травы и др.) при одновременном внедрении передовых приемов медосбора позволит получать мед длительно и непрерывно с весны до ухода пчел на зимовку (цветочно-нектарный конвейер), поднять продуктивность пасек, а также эффективно использовать пчел на опылении сельскохозяйственных растений. Видовой и количественный состав медоносов определяет всю систему разведения и содержания пчел в конкретной местности. Создание искусственных фитоценозов из растений, обеспечивающих непрерывный нектароносный конвейер, позволит получать гарантированно высокие медосборы [2, 3].

Рис. 1. *Hyssopus officinalis*Рис. 2. *Lavandula angustifolia*Рис. 3. *Salvia verticillata*Рис. 4. *Origanum vulgare*

Принято считать, что термин «нектарный конвейер для пчел» предложил профессор А.Н. Мельниченко, опубликовавший в 1953 г. книгу «Цветочно-нектарный конвейер и управление медосбором». Однако еще раньше, в 1946 г., подобную идею выдвинули специалисты Ростовской областной конторы пчеловодства В.Ф. Костоглодов и Г.Х. Бояджи. В своих публикациях исследователи предложили комплекс приемов по организации и улучшению медоносной базы для пчел, обеспечивающих непрерывное цветение растений [2].

С нашей точки зрения, для создания цветочно-нектарного конвейера наиболее целесообразно включать растения со следующими особенностями:

- многолетний цикл развития, что исключит необходимость ежегодного посева;
- индетерминантный тип развития (неограниченное ветвление), продолжительный, 20–30 суток и более, и устойчивый период цветения;
- возможность пролонгации цветения за счет внесения макро- и микроудобрений;
- хорошая отавность, то есть способность быстро отрастать после скашивания;
- высокая жизнеспособность, устойчивость к выпадению при произрастании и выращивании на одном месте в течение длительного периода, минимум 3–4 года;
- способность к нектаровыделению в течение всего светового дня;
- обеспечение легкого доступа пчелам к нектару благодаря строению цветка.

Исследования коллекций лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси показали перспективность использования в качестве элементов при создании цветочно-нектарного конвейера таких культур, как иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), лаванда узколистая (*Lavandula angustifolia* Mill.), шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), ваточник сирийский (*Asclepias syriaca* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), чабер горный (*Satureja montana* L.), мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), змееголовник молдавский (*Dracosephalum moldavica* L.) и эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.). Все они помимо медоносных качеств обладают лекарственными, в том числе ранозаживляющими и антисептическими свойствами. При их выращивании редко используются опасные для пчел средства химической защиты растений, и, соответственно, мед, полученный из нектара этих культур, по сути, относится к экологически чистой продукции с лечебными свойствами. Приведем характеристики основных рекомендуемых медоносов.

Иссоп лекарственный – многолетний полукустарник семейства яснотковых (*Lamiaceae*). Среднее количество сахара в цветке достигает 0,25–0,27 мг, медопродуктивность – до 600 кг/га [5]. Мед ароматный и принадлежит к разряду лучших сортов. Травой иссопа натирают новые ульи для привлечения пчел при роении.

Иссоп лекарственный формирует многочисленные стебли высотой до 60 см. Мелкие цветки отличаются многообразием расцветок (темно-голубая, розовая, лиловая, белая), собраны мутовками по 5–7 штук в пазухах листьев, образуют продолговатые, нередко однобокие, колосовидные соцветия, что привлекает насекомых (рис. 1). Цветет около 70 дней, с конца июня до середины сентября. Семена созревают в конце августа – начале сентября. Размножение семенное и вегетативное. Массовое цветение и регулярное плодоношение начинаются со второго года жизни.

Используется как приправа в кулинарии, при засолке огурцов, томатов, а также при изготовлении чайных напитков и ликеров. Зеленая масса обладает антисептическим, противовоспалительным, обезболивающим, ранозаживляющим, легким возбуждающим, противокашлевым свойствами [4]. Иссоп лекарственный включен в фармакопеи Румынии, Франции, ФРГ, Португалии и Швеции.

Лаванда узколистая – многолетний, вечнозеленый, сильноветвистый полукустарник семейства яснотковых (*Lamiaceae*). Медопродуктивность – 150 кг/га. Одревесневший ветвистый, густомочковатый корень обеспечивает высокую жизнеспособность растений. Надземная часть высотой 60–80 см состоит из многочисленных сильноветвистых стеблей. Яркие сиренево-синие обоеполые цветки расположены на концах ветвей и собраны в колосовидные соцветия, состоящие из 5–11 мутовок (рис. 2). Размножается семенами и вегетативно. В первый год выращивания сеянцы зимуют в вегетативном состоянии. Массовое цветение наблюдается в первой декаде июля, плоды созревают в конце августа. Цветет и плодоносит регулярно [4, 6].

В 2014 г. в ЦБС создан конкурентоспособный сорт лаванды узколистой «Лазурная». Является одной из важнейших эфиромасличных культур. Широко применяется в парфюмерно-косметической промышленности, а также как пряность в кулинарии. Включена в Государственную фармакопею Республики Беларусь. В лечебных целях используют цветки и эфирное масло в качестве антисептического, болеутоляющего и ранозаживляющего средства.



Рис. 5. *Satureja montana*



Рис. 6. *Echinops sphaerocephalus*



Рис. 7. *Dracocephalum moldavica*



Рис. 8. *Echinacea purpurea*



Шалфей мутовчатый – травянистый многолетник семейства яснотковых (*Lamiaceae*). Является медоносным растением, высеваемым специально для пчел. Дает золотистый мед с легким мятным привкусом, в нектаре 50–86% сахара. Многочисленные опушенные сероватыми волосками ветвистые побеги высотой до 90 см обеспечивают обильное и продолжительное цветение. Яркие соцветия фиолетово-лилового цвета, простые или с одной-двумя парами длинных ветвей, не достигающих верхушки, с 20–40 цветковыми ложными мутовками успешно привлекают насекомых (рис. 3).

Размножается семенами. В первый год вегетации образуются генеративные побеги высотой до 50 см. Массовое цветение наблюдается в первой половине июля, сбор семян проводится во второй декаде августа. Цветет и плодоносит регулярно. Дает самосев [4].

В XX в. шалфей мутовчатый был популярен как пряность. В народной медицине настоем надземной части растения, собранной во время цветения, используется как вяжущее и ранозаживляющее средство.

Душица обыкновенная – травянистый многолетник семейства яснотковых (*Lamiaceae*). Медопродуктивность около 100 кг/га. Прямостоячие или восходящие стебли высотой до 70 см, светло-коричневые, с зеленоватым оттенком (рис. 4). Многочисленные, довольно мелкие цветки, собранные в щитковидные метелки, имеют разнообразную окраску: розовую, белую, сиреневую и др. Цветет в июле – августе. Размножается семенами и вегетативно (делением куста, отводками и черенками). Во многих странах душица введена в культуру, возделывается как эфиромасличное и лекарственное растение. Травя входит в состав пряных смесей. В сушеном или свежем виде является одним из компонентов всемирно известной пряности «орегано».

В лекарственных целях душица используется в медицине, в том числе народной. Ее галеновые препараты обладают противовоспалительными, антимикробными и болеутоляющими свойствами. Настой душицы оказывает желчегонное, мочегонное, отхаркивающее и выраженное седативное действие.

Чабер горный – сильно ветвистый, вечнозеленый многолетний полукустарник семейства яснотковых (*Lamiaceae*) с медопродуктивностью 50 кг/га. Куст компактный, до 80 см в диаметре и высотой до 50 см, дает до 100 побегов, обеспечивая медоносу высокую жизнеспособность. Белые цветки, собранные в 6–8-цветковые полумутовки, образующие в верхней части стебля кистеобразные метельчатые соцветия, по нашим наблюдениям, пользуются популярностью среди насекомых-опылителей (рис. 5). Размножается семенами и веге-

тативно. В первом случае в первый год жизни развиваются только вегетативные органы, в фазу цветения чабер вступает на втором году жизни. Цветет продолжительно, с конца первой декады июля до октября. Семена созревают в сентябре – октябре. Дает самосев.

Во многих национальных кухнях растение широко применяется как приправа для блюд из овощей, мяса и рыбы, для засолки и маринования овощей. Эфирное масло чабера применяется в ароматерапии, способствует регенерации и укреплению волос, является мощным антисептиком и противовоспалительным препаратом.

Мордовник шароголовый – многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных (*Compositae*), прекрасный позднелетний медонос с продуктивностью 800–1000 кг/га [7]. Мед светло-янтарного цвета, а после кристаллизации белый, мелкозернистый, с тонким ароматом и приятными вкусовыми качествами. Кроме нектара пчелы берут с этого растения беловатую пыльцу.

Мордовник имеет мощную разветвленную систему веретенообразных корневищ. Цветки белые или бледно-голубые. Соцветие шаровидной формы, головкообразное, состоящее из редуцированных одноцветковых корзинок (рис. 6).

Размножается семенным способом. В первый год жизни растения образуют укороченный побег с розеточными листьями. Цветет на втором году вегетации, в июле – августе, плодоносит регулярно. Массовое созревание плодов наступает во второй декаде сентября. Возобновляется самосевом.

В качестве лекарственного сырья используют семена. Установлено, что водные, водно-спиртовые, ацетоновые и эфирно-ацетоновые извлечения из листьев мордовника шароголового содержат биологически активные вещества с различной степенью антиоксидантной активности. Имеются сведения и об антибактериальных свойствах растения.

Ценится в качестве кормовой культуры, имеет высокую отавность. За рубежом практикуется посев в смеси с бобовыми или однолетними злаковыми травами, благодаря чему увеличивается урожайность зеленой массы [4, 6].

Змееголовник молдавский – ценное пряно-ароматическое, эфиромасличное, медоносное и декоративное растение семейства яснотковых (*Lamiaceae*), единственное однолетнее из нашего перечня (рис. 7). Его активно высевают в России, в том числе Самарской области. Хорошо посещается пчелами весь день. За сутки один синий цветок выделяет от 0,16 до 0,82 мг сахара в нектаре, белый – от 0,98 до 1,14 мг [8]. Нектаропродуктивность – 200–400 кг/га.

Стебель змееголовника молдавского высотой до 70 см, прямостоячий, четырехгранный, ветвистый. Сине-фиолетовые или белые цветки собраны в ложные мутовки, образующие кистевидные соцветия на главном стебле и боковых побегах. Чашечка цветка двугубая, верхняя губа – 3-лопастная, с яйцевидными остроконечными зубцами, нижняя – 2-зубчатая, с ланцетовидными более короткими зубцами; все зубцы заканчиваются острием. Цветет с середины июля до сентября.

Цветки и листья змееголовника используются в качестве приправы, а также при засолке огурцов, томатов и для приготовления хлебного кваса, чая, компота. Змееголовник входит в состав смеси пряных растений, заменяющей черный и душистый перец. Эфирное масло растения широко применяют в парфюмерно-косметическом производстве, пищевой, кондитерской и консервной промышленности.

В странах Западной Европы листья разрешены к использованию как ранозаживляющее, вяжущее и тонизирующее средство.

В 2020 г. в ЦБС создан сорт змееголовника молдавского – Цмок.

Эхинацея пурпурная – многолетнее травянистое растение семейства сложноцветные (*Compositae*). Интродуцирована в Европу из Северной Америки, где она растет по песчаным берегам рек. Возделывается как лекарственное растение на Кавказе, в России, Беларуси, Украине, Молдове. Стебли красноватого цвета достигают высоты 90–100 см. Соцветия – одиночные, многоцветковые корзинки, расположенные на конце длинных цветоносов и боковых побегов. Краевые цветки в корзинке язычковые, пурпуровые или грязно-малиновые, плоды – четырехгранные, серовато-бурые семянки (рис. 8). В ЦБС созданы сорта эхинацеи пурпурной – Зазноба и Колесо Фортуны. Цветет продолжительно, с июля до сентября, благодаря чему *Echinacea purpurea* перспективна как медонос при поздних сроках взятка. Медопродуктивность – 120–130 кг/га [9].

Возделывается как лекарственное растение. В лечебных целях используют корни и соцветия. Настойка из корней эхинацеи – прекрасное средство для укрепления иммунитета.

В совместном с Институтом плодоводства НАН Беларуси проекте «Изучение и подбор ассортимента медоносных растений с оптимизацией элементов технологии их возделывания для создания цветочно-нектарного конвейера» в рамках ГПНИ «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность на 2021–2025 гг.» запланирована работа по подбору ассортимента медонос-

ных растений из коллекций Центрального ботанического сада.

Видовой и количественный состав медоносов определяет всю систему разведения и содержания пчел в конкретной местности. Для успешного развития пчеловодства в конкретных природно-климатических условиях необходимо наличие естественной (основные сельскохозяйственные культуры и второстепенные растения-медоносы) и культурной медоносной базы. При плановом ведении пчеловодного хозяйства важно знать особенности ценных нектароносных и пыльценосных растений, сроки и продолжительность их цветения. Поэтому будут оптимизированы элементы технологии возделывания (сроки посева, система удобрений, семеноводство) медоносов и создан цветочно-нектарный конвейер с целью повышения медопродуктивности. При выращивании большого количества растений появляется возможность их распределения с целью расширения посевных площадей, продолжительности медосбора, устранения безмедосборных периодов. Применяя различные агротехнические приемы, можно значительно усилить выделение нектара, нивелируя отрицательное действие погодных аномалий, и существенно повысить устойчивость медосбора. При правильном подборе культур, в перечень которых обязательно следует включать лекарственные виды, цветение медоносов следует без перерыва, что дает возможность обеспечить непрерывный сбор меда с мая по сентябрь. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пчеловодство как отрасль сельского хозяйства находится в плачевном состоянии. Как ее реанимировать и что для этого надо сделать? // <https://www.sb.by/articles/pchely-i-lyudi.html>.
2. Ибрагимов Б.Д. Цветочно-нектарный конвейер – основа успешного медосбора / Б.Д. Ибрагимов, А.М. Ишемгулов // Мат. коорд. совещ. и 9-й науч.-практ. конф. «Интермед», – Рыбное, 2009.
3. И.Б. Боданов. Организация непрерывного медосбора // Пчеловодство. 2008. №3. С. 26–27.
4. Машанов В.И. Пряно-ароматические растения / В.И. Машанов, А.А. Покровский. – М., 1991.
5. Савин А.П. Лекарственные и эфиромасличные культуры в пчеловодстве // Мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений» – Симферополь, 2019.
6. Клименкова Е.Т. Медоносы и медосбор / Е.Т. Клименкова, Л.Г. Кушнир, А.И. Бачило. – Минск, 1981.
7. С.О. Федоренко. Мордовник шароголовый // Пчеловодство. 2004. №2. С. 24–25.
8. Кривцов Н.И. Медоносные растения европейской части России и их пыльца / Н.И. Кривцов, А.П. Савин, С.С. Сокольский. – Рязань, 2009.
9. Савин А.П., Докукин Ю.В. Технологии возделывания основных медоносных культур. – Рязань, 2010.



ВЕТЕРИНАРНЫЙ ПРЕПАРАТ «ТАЛПАН» ОТ ВАРРОАТОЗА ПЧЕЛ



Максим Черник,

заведующий лабораторией болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, кандидат ветеринарных наук, доцент

Николай Захарик,

старший научный сотрудник лаборатории болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, кандидат ветеринарных наук

Ольга Гуринович,

научный сотрудник лаборатории болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, магистр биологических наук

Дмитрий Рахматулин,

заведующий отраслевой лабораторией пчеловодства Института плодоводства НАН Беларуси

Варроатоз – тяжело протекающее инвазионное заболевание личинок, куколок и взрослых пчел *Apis mellifera*, вызываемое клещом *Varroa destructor* (Anderson et Truman 2000), именованным ранее *Varroa jacobsoni* (Oudemans 1904). Карантинная болезнь (список Б Международного эпизоотического бюро) возникла в конце 50-х гг. XX в. в связи с освоением клещом нового хозяина – медоносной пчелы *Apis mellifera*. Распространение варроа от зон тропиков до районов умеренного климата указывает на возможность его паразитирования в любой точке земного шара. В Беларуси первые зараженные семьи на пасеках общественного сектора начали диагностироваться с 1977 г. Есть мнение, что болезнь на территорию нашей страны была занесена с пчеломатками из питомников республик Закавказья.

Клещи *Varroa destructor* наряду с микроспоридиями *Nozema spp.* – самые серьезные паразиты медоносной пчелы. Большинство исследователей и пчеловодов сходятся во мнении, что именно эти инвазии представляют реальную угрозу существованию пчеловодства как такового.

Основной метод борьбы с варроатозом – химиотерапия, с помощью которой можно сохранить пчелиные семьи и гарантированно снизить их заклещенность до уровня, позволяющего производить пчеловодную продукцию. Ее загрязнение ядохимикатами вследствие применения акарицидных препаратов повлияло на снижение общей резистентности пчелиных семей. Под воздействием различных экотоксикантов в популяции медоносных пчел развиваются иммунодефицитные состояния, что создает благоприятные условия для появления заболеваний в различных сочетаниях.

Для борьбы с варроатозом имеется широкий арсенал средств. Главным образом это препараты химической природы, самые эффективные из которых обеспечивают снижение экстенсивности поражения пчелиных семей до практически безвредного уровня для ее особей. Однако наряду с определенными достоинствами препараты имеют существенные недостатки: многие из них токсичны для пчел и расплода, вызывают снижение плодовитости маток и нередко приводят к их гибели. Отмечены случаи накопления остаточных количеств препаратов в организме пчел и продуктах пчеловодства. Кроме того, сведения об эффективности акарицидов против клеща варроа нередко противоречивы.

Среди пчеловодов растет интерес к применению против клеща экологически безопасных препаратов (так называемой мягкой химии) на основе органических кислот, эфирных масел и экстрактов растений. Это позитивная установка, направленная на экологизацию продукции и удалению с пасек препаратов, относящихся к «тяжелой химии» (*hard chemicals*).

Несмотря на лечебно-профилактические мероприятия, варроатоз продолжает наносить значительный экономический ущерб. Многократные обработки фармпрепаратами негативно сказываются на экологичности пчелопродукции и повышают ее себестоимость. Однажды появившись на пасеке, болезнь требует регулярного проведения полного комплекса защитных мероприятий. Опыт полной санации местности от *Varroa destructor* пока отсутствует. В связи с этим разработка экологически безопасного акарицидного препарата для терапии варроатоза является актуальным направлением.

В лаборатории болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеслесского создан экологически чистый ветеринарный препарат «Талпан», предназначенный для применения в качестве акарицидного средства против взрослых форм клещей *Varroa destructor*. Входящие в его состав действующие вещества – органические кислоты (муравьиная (50 мг/см³) и щавелевая (32 мг/см³) – обладают ярко выраженным контактным действием; вспомогательные вещества – сахароза, ментол, вода. Средство представляет собой прозрачную жидкость без посторонних примесей, выпускается в полимерных емкостях номинальным объемом по 500 и 1000 см³ с завинчивающимися полиэтиленовыми крышками.

Препарат хранят в упаковке предприятия-изготовителя по списку Б в сухом, недоступном для детей и животных месте, отдельно от пищевых продуктов, вдали от нагревательных приборов и открытого огня при положительной температуре +5°–25 °С. Срок годности – 1 год с даты производства при соблюдении указанных условий.

По степени токсического воздействия на организм теплокровных животных препарат относится к 4 классу опасности (ГОСТ 12.1.007–76), в рекомендуемой дозе он не токсичен для пчел, не оказывает отрицательного влияния на жизнедеятельность и продуктивность пчелосемей, а также качество товарной продукции.

«Талпан» применяют в весенний и летне-осенний период после откачки меда при темпера-

туре воздуха от +10 до +25 °С. Весной обработки проводят в случае сильной заклещенности пчел и при неудовлетворительной их обработке осенью.

Производственные испытания «Талпана» проводились осенью и весной в отраслевой лаборатории пчеловодства Института плодководства согласно инструкции по применению, в соответствии с Методическими указаниями к постановке экспериментов в пчеловодстве (Москва, 2000) и Методами проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве (Рыбное, 2002). По принципу условных аналогов были сформированы 3 группы по 10 пчелосемей в каждой с учетом их силы, количества рамок с расплодом в гнезде, объема корма и т.д.

Пчел группы 1 обрабатывали путем внесения препарата «Талпан» дважды с интервалом 7 дней в межрамочное пространство. Для этого жидкость набирали в шприц и поливали тонкой струйкой между рамками из расчета 5 мл на одну улочку. Доза не превышала 50 мл средства на улей. В группе 2 применяли базовый акарицидный препарат «Бивитал» (Австрия) согласно инструкции. В третьей, контрольной группе обработки не проводили.

Степень поражения пчел клещом определялась до начала и после окончания изучения акарицидной активности согласно Методическим указаниям по экспресс-диагностике варроатоза и определению степени поражения пчелиных семей клещами варроа в условиях пасеки (МУ №02–1–30/264 от 19.12.2016). Для учета осыпи клеща на дно улья были помещены два листа самоклеящейся бумаги формата А4 клеящей поверхностью вверх. Подсчет проводили через 1, 6, 12, 24, 36, 48 и 72 часа.

Чтобы определить степень влияния препарата на репродуктивную активность пчелиных маток, вели учет отложенных ими яиц, используя рамку-сетку с размерами квадратов 5х5 см, вмещающую 100 пчелиных ячеек. Одновременно наблюдали за возможным проявлением внешних признаков отравления пчел и расплода. На протяжении всего периода производственных испытаний в опытной и контрольной группах устанавливались причины гибели пчел.

Ранневесенняя обработка препаратом «Талпан» в безрасплодный период (отсутствие печатного расплода было проконтролировано) при температуре выше +5 °С оказалась высокоэффективной. Контрольные смывы за 7 дней до его использования показали среднюю заклещенность семей



опытной группы на уровне 3–4% после осеннего применения акарицидного средства с действующим веществом амитраза методом пролива в межрамочное пространство в форме 0,00625%-ной водной эмульсии. После весенней обработки «Талпаном» замечено незначительное возбуждение семей, частичное разрыхление клуба, увеличение численности пчел, находящихся в свободных улочках. В течение 2 дней после внесения препарата ситуация нормализовывалась. Осыпь клеща при весеннем применении «Талпана» отмечалась на протяжении 10 дней. Контрольные смывы показали уменьшение заклещенности опытных семей на 2–3%. Средняя заклещенность составила не более 1–2%. Экстенсивность применения препарата в весенний период составила 98%. Гибели и отрутования маток при этом не зарегистрировано. Яйценоскость маток опытных семей в ранневесенний период не изменилась, а к концу сезона превзошла на 5–7% семьи контрольной группы, где обработки не было.

Испытания ветеринарного препарата «Талпан» в осенний период показали, что через 1 час после обработки гибель клеща в опытной группе составила $19,8 \pm 6,50$ шт., через 6 часов – $68,40 \pm 13,87$; через 12 – $194,20 \pm 15,70$; через сутки – $212,8 \pm 13,35$; через 36 часов – $220,2 \pm 13,88$; через 48 часов – $231,0 \pm 25,93$; через 72 часа – $242,0 \pm 28,49$. В группе, где применяли базовое средство, гибель вредителя составила $58,0 \pm 1,0$. Экстенсивность использования «Талпана» в осенний период – 92%. Максимальная гибель клеща наступала через 24 часа после обработки, осыпь наблюдалась с увеличением на протяжении 72 часов с момента обработки.

Отрицательного воздействия акарицидного препарата «Талпан» на пчел не выявлено. Семьи вели себя спокойно, таких негативных реакций, как выкучивание на летки, выход пчел за вставную доску и др., не наблюдалось. Также отмечено отсутствие гибели взрослых особей после применения средства. Потери расплода во всех формах развития не превышали 1%, что соответствует естественной гибели. Яйценоскость маток после использования препарата составляла в среднем 1600 яиц/сутки и даже увеличилась по сравнению с контролем.

Препарат «Талпан» зарегистрирован в реестре ветеринарных препаратов Республики Беларусь (№7561–10–21 БПХ-Ф от 16.02.2021 г.). Высокая эффективность (98%) при ранневесенней обработке и в осенний период (92%) позво-

ляет рекомендовать его как эффективное средство контроля численности клеща. Полученные данные свидетельствуют о том, что ветеринарный препарат «Талпан» не оказывает отрицательного влияния на расплод и репродуктивную функцию пчелиных маток.

Среди других наиболее значимых разработок лаборатории болезней пчел Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышеслесского – препарат против аскосфероза пчел «Фунгизол», средства для лечения и профилактики гнильцов и микозов пчел «Апибакт», «Бактовет», экологически безопасный акарицидный препарат пролонгированного действия против варроатоза пчел «Формгель», протоцидное средство против нозематоза и амебиаза «Протостат», лечебно-профилактический корм для пчел «Апифуд». Кроме того, учеными лаборатории разработаны тест-системы для обнаружения геномов возбудителей американского (*Paenibacillus larvae*) и европейского (*Melissococcus plutonius*) гнильцов пчел методом полимеразной цепной реакции.

В перспективе наши усилия будут направлены на разработку технологий новых экологически безопасных препаратов, а также стимулирующих и лечебно-профилактических кормов и подкормок для пчел и шмелей на основе штаммов микроорганизмов и их продуктов. При этом планируется использовать биологически активные вещества растительного происхождения, изыскивать новые экологически чистые и эффективные соединения и конструировать на их основе лечебно-профилактические средства. Кроме того, в ближайшее время будет создана высокоэффективная система мониторинга вирусно-бактериальных заболеваний пчел с применением методов молекулярной биологии. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проблема устойчивости клещей варроа к синтетическим акарицидам контактного действия // <http://carnicamed.ru/varroatoz-i-borba-s-nim/problema-ustoichivosti-kleshhei-varroa-k-sinteticheskim-akaricidam-kontaktного-deistviya/>.
2. Батыев Ю.М. Устойчивость клеща варроа к препаратам // <https://beejournal.ru/borba-s-boleznyami-i-vreditelyami/314-ustojchivost-kleshcha-varroa-k-preparatam>.
3. D.L. Anderson, J.W.H. Trueman. Varroa jacobsoni (Acari: Varroidae) is more than one species // <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1006456720416>.
4. P. Rosenkranz et al. Biology and control of Varroa destructor // Journal of Invertebrate Pathology. 2010. Vol. 103. P. 96–119.
5. Breeding for resistance to Varroa destructor in North America T.E. Rinderer et al. Apidologie Sciences, 2010 // https://www.researchgate.net/publication/47408694_Breeding_for_resistance_to_Varroa_destructor_in_North_America.
6. Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве. – М., 2000.
7. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. – Рыбное, 2002.

ПРОДУКЦИЯ ПЧЕЛОВОДСТВА БУДЕТ ВОСТРЕБОВАНА ВСЕГДА



Фото Натальи Гусакowej

Иван Дормаченок,
заместитель
председателя правления
республиканского
общественного
объединения
«Белорусские
пчеловоды»,
пчеловод

Информация о состоянии пчеловодческой отрасли весьма разрознена и малочисленна, хотя, безусловно, статистические данные крайне важны для понимания ситуации. В последние 5–7 лет пчеловодство Беларуси развивалось достаточно динамично. Об этом говорит тот факт, что розничная цена на белорусский мед за этот период оставалась неизменной или демонстрировала рост не более чем на 10%. Это при том, что на остальную сельскохозяйственную продукцию цены выросли в 2–2,5 раза. Естественному и стабильному стремлению производителей меда зара-

ботать побольше противостоит фактор валового сбора, который не позволяет повышать цену на этот полезный продукт из-за последующих сложностей с его реализацией.

В Беларуси каждый год производится и потребляется около 2,5 тыс. т меда, 70 т воска, 25 т перги и пыльцы, 2 т прополиса. Прирост пчеловодческой продукции составляет 10–15% ежегодно независимо от погодных условий. В итоге за последние 7 лет эти цифры увеличились в общей сложности в 2,6 раза. Это серьезный показатель, и, что очень важно, он стабилен. Что поспособствовало такому положению дел?



В первую очередь то, что государственная политика и законодательство не ограничивали пчеловодов в их практической деятельности. Нельзя сбрасывать со счетов и энтузиазм и стремление хозяев пасек, которые используют инновации, работают на результат, изучают и внедряют имеющийся передовой опыт. Наиболее активные пчеловоды смогли завезти из-за рубежа чистопородных пчел новейшей селекции. К счастью, в связи с появлением на пасеках новых обитателей не было замечено никаких отрицательных явлений, в частности новых болезней. Привезенные пчелосемьи демонстрируют результаты в 2–4 раза выше, чем имевшиеся на пасеках в предшествующие десятилетия. Без определенного сопротивления со стороны консервативно настроенных пчеловодов, разумеется, не обошлось. Но тем не менее пчелы пород бакфаст и краинка заняли свое достойное место в пчеловодческих хозяйствах.

Следует отметить, что потребность в обновлении пчеломатериала будет сохраняться и далее, это естественный и непрерывный процесс. Важно, чтобы карантинные правила не ставили его под

угрозу вместе с благополучием отрасли в целом. В противном случае велик риск столкнуться с проблемой вырождающегося пчелиного племени и последующим снижением количества отечественных высококачественных пчелопродуктов на рынке и ростом цен на них.

В последнее десятилетие изменилось отношение белорусских пчеловодов к системе пчеловодства. В основной своей массе пасечники перешли на многокорпусные ульи, которые словно созданы для работы с современными пчелами импортных пород. Это позволяет легко наращивать силу семей, объединять их и делать отводки, легче осуществлять противороевые приемы, чистить ульи от подмора, удобно откачивать мед.

Следствием того, что белорусские пчеловоды перенимают передовые способы пчеловодства, используют пчел хороших породных характеристик стало то, что наш рынок в значительной степени – не менее чем на 80% – наполнен отечественным медом, а потребность в пыльце и перге производителем удовлетворяется более чем наполовину, и здесь есть перспективы для роста.

Согласно прогнозам, темпы развития отрасли в нашей стране сохранятся и в ближайшие годы. Однако в дальнейшем, если не предпринимать никаких стимулирующих мер, этот рост грозит замедлиться и остановиться вовсе. Для того чтобы этого не случилось, необходимо выходить с белорусской пчелопродукцией на международные рынки. Нынешнее поколение пчеловодов, особенно молодых, понимая это, ищет новые пути развития своего дела. Помимо расширения пасек, увеличения ассортимента предлагаемых продуктов и их продажи в другие страны перспективным направлением является продажа пчелосемей, пчелопакетов и пчеломаток в Российскую Федерацию. Развивать его позволяет более благоприятный для пчел климат Беларуси.

Основная проблема пчеловодов на протяжении последних 15 лет – сбыт своей продукции, которая по сути своей довольно специфическая, на внутреннем рынке. Обычно мед приобретают у знакомых, проверенных пчеловодов, и это вполне объяснимая тенденция. Однако необходимо развивать данную сферу, создавая торговые места, способствовать расширению контактов между продавцами





и покупателями, а также внутри пчеловодческого сообщества.

В Беларуси насчитывается около 20 тыс. владельцев пасек, которые не просто получают доход от пчеловодства, но и живут за счет него. Если сюда добавить пчеловодов-любителей, производящих мед исключительно для себя и членов своих семей, то эта цифра увеличится до 40–50 тыс. Размеры пасек варьируют от 1–2 ульев до 300 и более с тенденцией увеличения числа крупных хозяйств. Чаще всего пчеловоды располагают пасеки недалеко от мест своего проживания. Хозяйство с сотней и более пчелосемей – это не только ульи, но и павильоны, и транспорт для кочевки, и земли вокруг пасеки, засеянные медоносами, и работа целый день напролет. Современный пчеловод – это обладающий необходимой базой знаний трудолюбивый, который не боится трудностей. Научиться пчеловодству несложно, если у человека есть желание, любовь к пчелам и определенные способности. Получить соответствующие знания сегодня можно в Смиловичском аграрно-техническом колледже (к сожалению, студенты на получают здесь базовых сведений по апитерапии) или на курсах в Республиканском общественном объ-

единении «Белорусские пчеловоды». Обычно спустя несколько лет пчеловодения пасечники начинают воображать себя доками в своем деле, а применяемые методы и способы работы, как правило, считают лучшими и зачастую не готовы их пересматривать. К сожалению, подобный консерватизм резко ограничивает перспективы повышения производительности труда. Между тем пчеловодство – это развивающаяся отрасль, где благодаря новейшим научным достижениям постоянно появляются новые препараты, совершенствуются методы и подходы. И если у начинающих пчеловодов среди сдерживающих факторов превалирует страх перед тем, смогут ли они справиться с пасекой, то у уже имеющих определенный опыт не всегда есть желание обучаться новому. Тем не менее профессионалы, заинтересованные в развитии, всегда найдут возможности для самостоятельного обучения. Разумеется, пользуясь лишь учебниками советских времен и применяя на практике почерпнутые из них знания, не всегда удастся получить ожидаемый результат, прежде всего вследствие устаревания информации и сложной манеры ее подачи. Именно поэтому в своей деятельности пчеловоды ориентируются пре-

жде всего на примеры работы успешных коллег, большинство из которых весьма отзывчивы и готовы поделиться опытом, объяснить непонятные моменты и даже выехать на пасеку к коллеге. Кроме того, информационное пространство весьма насыщено, и в открытых источниках можно найти ответы на многие вопросы. Молодое поколение пчеловодов предпочитает учиться, развиваться и исправлять ошибки с помощью многочисленных видеороликов, специализированных форумов, где активно общаются, задают вопросы и быстро получают на них ответы. Благодаря этому количество ошибок и заблуждений сводится к небольшому проценту, равному статистической погрешности. Наиболее дотошные тщательно изучают научные публикации по интересующим их вопросам, прежде чем применить то или иное новшество у себя на пасеке.

1 кг меда, собранного пчелами, – это не только собственно сам продукт, но и 10-кратная прибавка к урожаю благодаря опылению различных культур. Пчеловодство – благородное, полезное и выгодное дело, приносящее огромную пользу человеку, им занимающемуся, его семье, окружающей среде, государству и обществу. ■



ПЧЕЛА — ЛУЧШИЙ МАЛЕНЬКИЙ ДРУГ ЧЕЛОВЕКА



Василий Корбан,
врач-апитерапевт
Витебского областного
клинического центра
дерматологии
и косметологии

Апитерапия – это лечение заболеваний человека продуктами пчеловодства (*apis mellis* – пчела медовая) с использованием непосредственно меда, пчелиного яда, маточного молочка, прополиса, цветочной пыльцы, перги, тел пчел, трутневого гомогената, личинок восковой моли и продуктов ее жизнедеятельности, а также воздуха из улья (ингаляции, сон на ульях).

Пчелиный яд – биологически активное вещество, вырабатываемое ядовитой железой рабочих пчелы, предназначенное для защиты семьи от врагов. Он имеет сложный состав и оказывает разнообразное воздействие на организм человека. Наиболее распространенный метод введения натурального пчелиного яда – пчелоужаление (пчела вонзает жало в кожу, и яд поступает в организм). Реже пчелиный яд применяется для электрофореза, фонофореза, его вводят путем инъекций, включают в состав таблеток и мазей. Яд успешно используется при лечении ревматизма, неспецифических инфекционных полиартритов,

заболеваний периферической нервной системы (пояснично-крестцовые радикулиты, воспаление седалищного и лицевого нервов, межреберные невралгии, полиневриты и т.д.), трофических язв и вяло гранулирующих ран, сосудистых заболеваний (тромбофлебит без гнойного осложнения, атеросклеротические поражения сосудов конечностей, эндоартериит), воспалительных инфильтратов (без нагноения), бронхиальной астмы, мигрени, гипертонической болезни 1-й и 2-й стадии.

Маточное молочко – продукт жизнедеятельности рабочих пчел, выделяемый их маточными и верхнечелюстными железами,

предназначенный для питания личинки пчелиной матки. По внешнему виду напоминает сметану молочно-белого или кремового цвета со специфическим ароматом. Благодаря сложному составу и наличию большого количества биологически активных веществ положительно влияет на все виды обмена веществ в организме, стимулирует образование эритроцитов, обладает антибактериальным, противовирусным и противоопухолевым действием. Применяется в виде нативного препарата, таблеток, свечей, мазей, ампульных растворов и в комплексе с другими продуктами пчеловодства.

Прополис (пчелиный клей) – ароматическое вещество темного – от желто-зеленого до коричнево-черного цвета, становится пластичным при 30 °С. Пчелиная семья получает его из смолистых веществ почек деревьев и собирает за сезон до 100 г. С помощью прополиса пчелы замазывают трещины и щели в улье, приклеивают рамки к его стенкам. Прополис на 50–55% состоит из смол

и бальзамов, на 10–15% – из эфирных масел, на 30% – из воска, на долю пыльцы приходится около 5%. Наиболее изучены и доказаны противомикробные, противогрибковые, противовирусные, противовоздушные, дезодорирующие, регенераторные, антитоксические, антиоксидантные и иммуностимулирующие свойства прополиса. Его применяют как натуральное средство, включают в состав спиртовых настоек, аэрозолей, мазей, свечей, прополисной воды, комбинируют с другими продуктами пчеловодства.

Цветочная пыльца представляет собой пылевые зерна, развивающиеся в пыльниках растений. Пчелы собирают ее на цветках и приносят в улей в виде комочков, которые складывают в ячейки сотов. В пыльце обнаружено более 250 составляющих: белки, аминокислоты, витамины, ферменты, фитогормоны, органические кислоты, пигменты. В ячейках сотов пыльца пропитывается медом, а за счет ферментов слюны пчел подвергается брожению, в результате чего увеличивается количество молочной кислоты, что способствует более длительному хранению. Полученный таким образом продукт называется пергой. Пыльца и перга ока-



зывают антитоксическое, противовоспалительное, антимикробное, анаболическое действие, стимулируют регенерацию тканей, кроветворение и иммунитет.

В хитиновых покровах тел пчел содержатся вещества, оказывающие стабилизирующее влияние на сосуды, а также имеющие радиопротекторные свойства. Включаются в состав спиртовых настоек и водных отваров.

Трутневый расплод (гомогенат) из молодых личинок трутней содержит биологические активные вещества, оказывающие стимулирующее действие на организм человека (повышают иммунитет, улучшают кровообразование). Гомогенат защищает клетки печени от повреждения, обладает антимикробными, противовирусными и противоопухолевыми свойствами.

В результате переработки нектара цветков в зобике пчелы образуется мед. В нем содержится более 300 веществ (углеводы, органические кислоты, минеральные вещества, витамины, гормоны, ферменты, эфирные масла). Наиболее доказанными и научно обоснованными являются антибактериальное, противогрибковое, регенерирующее и противовоспалительное действие. Применяется в виде натурального продукта, для аэрозоль-

ных ингаляций, локальных аппликаций, электрофореза, входит в состав мазей Конькова и А.С. Буртса. Используется для проведения медового массажа. Популярны комбинации меда с другими продуктами пчеловодства: прополисом, пергой, маточным молочком, трутневым гомогенатом.

Весьма ценны личинки большой восковой моли и продукты ее жизнедеятельности. Экстракт личинок проявляет широкий спектр биологической активности, обладая выраженной способностью адаптировать организм к предельной физической нагрузке. Существенным звеном общего адаптогенного влияния экстракта является его кардиотропное и кардиопротекторное действие, проявляющееся в усилении окислительных процессов в сердце, увеличении устойчивости миокарда к токсическому воздействию.

В терапии различных заболеваний используются такие процедуры, как ингаляции воздухом улья и сон на ульях в апи-домике. При этом в него помещают от 2 до 5 семей пчел в ульях. Вместо крыши на ульях устанавливается мягко-ячеистая сетка для исключения попадания пчел к человеку. Над ульями устраивается лежанка для пациента, который подвергается воздействию биополя, создаваемого пчелами (а их содержится в 3 ульях до 120–150 тыс.), и вдыхает воздух, насыщенный прополисом и медом.

Как видим, абсолютно все продукты пчеловодства весьма ценны и применяются в терапии различных заболеваний. Их свойства достаточно изучены учеными, но наверняка многое еще предстоит постичь и использовать на благо человека. ■



ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА И ЕЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



Александр Баранов,
докторант кафедры международной
политической экономики Белорусского
государственного университета,
доцент кафедры экономической
теории и мировой экономики
Гомельского государственного
университета им. Ф. Скорины,
кандидат экономических наук;
axmbaranov@inbox.ru

УДК 002.6:001.895(476)

Аннотация. Представлены авторские модели влияния ИТ-сектора на социально-экономическую систему и институциональных взаимосвязей между подсистемами информационной экономики (ИЭ), предложен механизм оценки эффективности ИЭ с позиции снижения информационно-транзакционных издержек. Выделены новые институты информационной экономики, осуществляющие координацию взаимодействия государственных учреждений, бизнеса и физических лиц. Показана взаимосвязь современных информационных инноваций и низких транзакционных издержек, их влияние на конкурентоспособность на микро- и макроуровнях. Рассмотрены экономические инструменты новой экономической системы, включая информационную логистику, элементы дистанционного образования и блокчейн-технологии России и Беларуси.

Ключевые слова: информация, информационные инновации, институциональная структура, информационно-транзакционные издержки, подсистемы информационной экономики.

Для цитирования: Баранов А. Информационная экономика и ее институциональные элементы // Наука и инновации. 2022. №9. С. 36–44.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-9-36-44>



Информационная экономика – сложное многогранное явление, которое включает совокупность формальных и неформальных экономических институтов и институциональных структур в макроэкономическом информационном пространстве при функционировании большого количества информационных потоков, имеющих прямые или опосредованные экономические составляющие. В таких условиях существенно возрастает скорость формирования новых потребностей, в сфере товарной продукции все больший вес приобретают нематериальные активы. При этом для потребителей открываются новые возможности – способность к быстрой кооперации и реализации элементов просьюмеризма.

Институциональной основой информационной экономики выступает национальная инновационная система, а передача знаний опосредуется при помощи институтов (государство, кластеры, научно-исследовательские центры, виртуальные и материальные предприятия и т.п.), причем долгосрочное устойчивое развитие (новое качество экономического роста) оказывается возможным благодаря инновационной направленности действий субъектов. В условиях цифровой трансформации ИТ-сектор фактически объединяет все сегменты экономики, базирующиеся на ИТ как производительной силе, обеспечивает рост эффективности как новых, так и традиционных форм экономической деятельности, а также ведет к значительным системным трансформациям социально-экономических отношений. При этом он является только одним из специфических секторов ИЭ и не должен ассоциироваться с ней как таковой.

Дальнейшее развитие и эволюция ИТ ведет к появлению еще более значимых отраслей и возможностей в национальной и мировой экономике, в частности e-government (электронного правительства), e-science (использования информатики в науке), e-learning (применение электронного и дистанционного обучения, курсов, консультаций), e-health (применение электронного здравоохранения, медицинского обслуживания, консультаций врача), e-transport (использование электрического транспорта с системами искусственного интеллекта), e-tourism (применение удаленного туристического предложения, бронирования, покупки тура) и др. Влияние ИТ-сектора на информационную экономику показано на рис. 1.

ИТ-сектор вносит существенный вклад в формирование научных инноваций, создание мезоинформации и ее переработку в экономике, генерацию информационного компонента в области культуры, применение сетевых систем непрерывного образования и государственного управления. Он становится центром эволюции, вокруг которого совершаются технологические прорывы в области новых источников энергии, материалов и технологий. Следствием внедрения ИТ является качествен-

ное обновление технологического базиса, условий и содержания экономической деятельности индивидов, фирм, государств, радикальное ускорение решения комплексных производственных задач, значительное повышение эффективности управления, появление новых профессий и рабочих мест, трансформация механизмов функционирования традиционных отраслей и формирование новых, не существовавших ранее производств.

Как совокупность институтов информационная экономика подразумевает установление взаимосвязей между ее подсистемами (рис. 2) и ускорение темпов их роста. Рассмотрим более детально каждую из них.

Информационная логистика позволяет достичь экономии времени путем перенаправления товарных потоков от производителя непосредственно к потребителю без участия посредников и использования складских и распределительных центров, реализуя принципы просьюмеризма, характерного для новой ИЭ.

В экономике стран ЕАЭС перспективной формой применения информационной логистики являются надсистемные образования, представляющие собой элементы объединения и интеграции процессов логистических систем корпораций стран-партнеров. С нашей позиции, надсистемные образования могут иметь самый высокий уровень межорганизационной интеграции с помощью использования технологий информационной кластеризации, предполагающей повышение индекса цифровой трансформации логистических услуг.

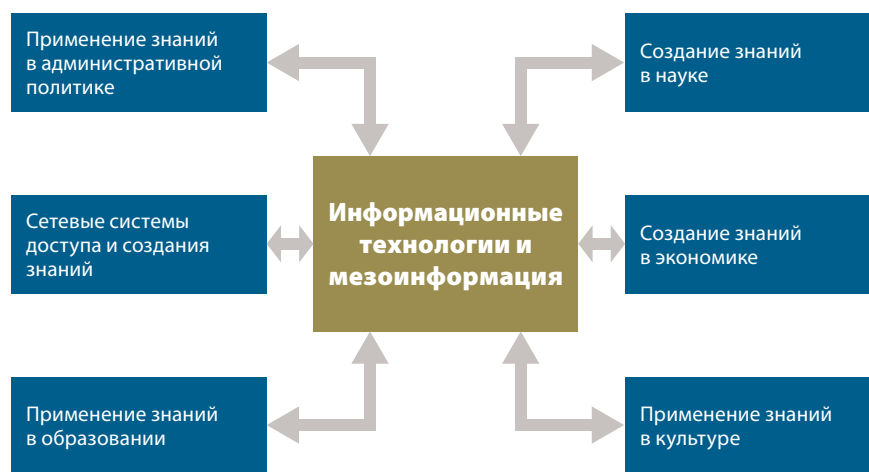


Рис. 1. Влияние ИТ-сектора на социально-экономическую систему

По мнению декана экономического факультета БГУ А.А. Королевой, информационная логистика – ключевой фактор роста экономики Республики Беларусь, который может быть реализован путем создания евроазиатского цифрового транспортного коридора между Китаем и ЕС в рамках проекта Китая «Новый шелковый путь». Однако его реализация возможна только через наднациональное взаимодействие с Российской Федерацией в рамках Союзного государства и ЕАЭС. С нашей позиции, именно информационные кластеры способны стать точками такого взаимодействия, а информатизация логистических систем и кластерные механизмы существенно улучшат экономическую эффективность подобного коридора.

В рамках цифровой повестки ЕАЭС уже осуществляются проекты в области информатизации логистики – «Цифровая дорога» и «Цифровой транспорт». По справедливому замечанию А.А. Королевой, «целесообразно расширить подключение к грузоперевозкам посредством онлайн-каналов малого и среднего бизнеса. Лучшие образцы – мультимодальные системы Cargoclix.com, DBSehenker, Cargomatic, UPS, MyDHL, Xeneta, Intrta, упрощающие процесс приобретения логистических услуг для юридических лиц» [1].

Электронное правительство играет важную роль в институционально-правовом обеспечении взаимодействия подсистем информационной экономики для формирования устойчивых связей между органами государственной власти, гражданами, организациями, иностранными контрагентами и др. Оно базируется на распределенной ИТ-инфраструктуре, развернутой в масштабах государства. Ее основу составляют электронный документооборот, информатизация и автоматизация управленческих процессов на микро- и макроуровнях, что позволяет повысить эффективность госуправления и снизить издержки на социальные коммуникации для всех субъектов экономической системы. Электронное правительство способствует осуществлению нормативно-правового регулирования информационного рынка, защиты интеллектуальной собственности и продвижению отечественных информационных продуктов на мировых электронных торговых площадках.

Информационный рынок – система экономических, институционально-правовых и организационных отношений по обмену информационными продуктами на коммерческой основе. Его специфика в том, что ресурсы, продукты

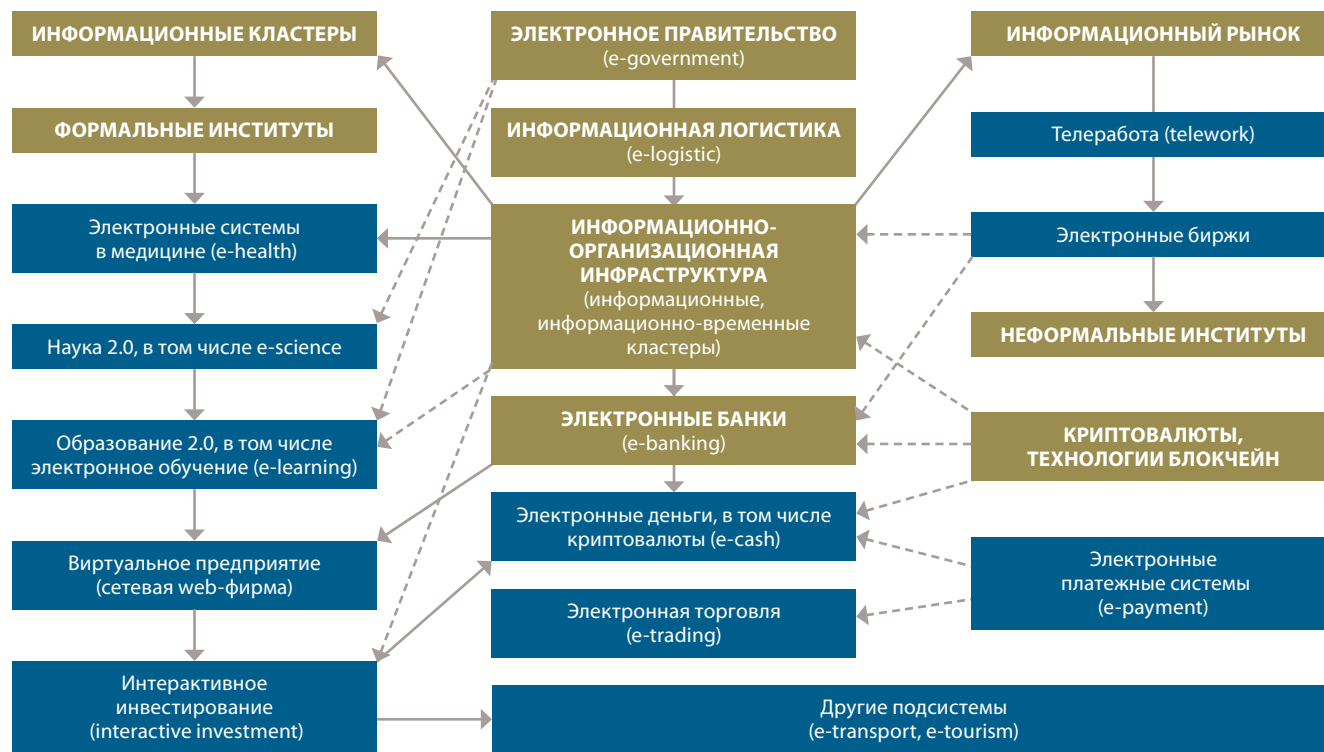


Рис. 2. Институциональные взаимосвязи между подсистемами информационной экономики

и услуги могут копироваться в неограниченном количестве. Информационный рынок имеет тесные институциональные связи с электронной торговлей, электронной биржей, электронными платежными системами, телеработой и др.

В эпоху ИЭ на смену традиционной организации и классической парадигме трудовых ресурсов приходит виртуальная организация и новые трудовые отношения, концептуальным наполнением которых являются принципы телеработы, когда работодатель и наемный работник находятся на удалении друг от друга, передают и получают результаты труда и оплату посредством ИТ. Телеработа играет важную роль в глобальном расширении пространственно-временных характеристик трудовых ресурсов, трансформации концепции менеджмента, основанной на координации, преобразовании иерархических организационных структур в сетевые с разделяемым и ситуационным лидерством; перенесение преимущественного права принятия решения и ответственности с работодателя на сотрудника при определяющей роли компетенций и информационных технологий. Кроме того, она вносит свой вклад в построение кластерной инфраструктуры информационной экономики, взаимодействия фирмы с работниками. Особую значимость телеработа приобрела во время распространения коронавируса в 2020 г., когда число сотрудников, работающих удаленно, выросло на 216%. Так, по прогнозам экспертов, до 2028 г. порядка 73% всех компаний в мире будут иметь удаленных работников [2].

Деятельность субъектов ИЭ определяется рамками горизонтальных информационно-экономических инфраструктур, которыми являются финансовая, транспортная, правовая и другие системы, регламентирующие отдельные виды взаимодействий между индивидами и организациями в рамках всей социально-экономической системы. В той степени, в которой эти взаимодействия используют информацию, к ним применимы инновации, связанные с ИТ. Полный или частичный перевод функционирования таких инфраструктур в информационное пространство не оказывает значительного влияния на их функциональные возможности – информационные взаимодействия в рамках подобных систем осуществляются с меньшими затратами, большей интенсивностью и в более значительных масштабах, что приводит к общему повышению эффективности их функциониро-

вания. Примером служит виртуальный продукт фирмы Toyota, где на конвейере в течение 72 часов производится один автомобиль, параметры которого соответствуют заказу клиента.

Одно из наиболее значительных изменений традиционных институтов под влиянием информационной экономики – доминирование сетевой формы организации экономической деятельности (сетевая web-фирма), которая появилась еще в условиях расцвета индустриальной экономической системы и была обусловлена транснациональным характером производства и глобализацией. Именно в это время в экономической теории возникли первые концептуальные исследования об изменении пространственной организации экономической деятельности и формировании различного рода сетей [3].

Сетевая форма стала не просто доминирующей, но трансформировалась под воздействием новых институтов в форму информационного кластера, который имманентен процессу построения ИЭ, поскольку в его основе лежит обмен информацией и знаниями. В рамках кластера возникают эффекты синергии, масштаба и охвата [4]. Электронная торговля открывает доступ к глобальным мировым рынкам для малых и средних предприятий; упрощает выбор оптимальных предложений для потребителей; сокращает расходы на дистрибуцию и маркетинг. Коммерческие торговые операции с использованием сети Интернет – сегодня самый перспективный и динамично развивающийся элемент мировой экономики. Обобщая официальные трактовки электронной торговли (по данным Европейской комиссии, Организации экономической кооперации и развития, Всемирной торговой организации), можно утверждать, что ее сущность заключается в организации процесса товарно-денежного обмена в форме купли-продажи товаров/услуг с использованием ИТ [5].

В качестве барьеров, препятствующих более широкому распространению электронной торговли, следует выделить: несовершенство институционально-правовой базы, отсутствие действенной защиты прав интеллектуальной собственности на товары, реализуемые в системе электронной торговли; наличие угроз безопасности, недоверие, обусловленное неуверенностью в реальном существовании компании-партнера; нехватку квалифицированных менеджеров по продажам, логистов и маркетологов; неразвитость ИТ; оппортунистическое поведение участников электронных сделок и выведение

их из-под налогообложения; низкий уровень коммуникативных компетенций населения.

Развитие автоматизированных ИТ и появление новых способов оказания банковских услуг привели к формированию системы сетевых финансовых отношений, участниками которых стали организации и частные лица. Их ключевой инструмент – электронный банк. Следует отметить, что электронные технологии дистанционного банковского обслуживания можно классифицировать по типам информационных систем, используемых для осуществления операций [6]. К ним относятся электронные платежные системы, электронные деньги.

Электронные платежные системы (e-payment) – это системы расчетов между финансовыми, бизнес-структурами и интернет-пользователями при покупке/продаже товаров с помощью ИТ, они аналогичны обычным системам оплаты для банковских платежных карт, только все транзакции осуществляются через Интернет [7].

Электронные деньги – неоднозначный термин, имеющий собственный генезис, который употребляется для обозначения систем хранимой стоимости при трансфере денежных средств. При этом в связи с активным распространением криптовалют, с нашей позиции, под электронными деньгами следует понимать системы хранения и передачи как традиционных государственных, так и негосударственных активов-токенов, которые не согласовываются с центральными банками. Последние могут иметь котировки в национальной или иностранной валюте, однако их надежность и ликвидность никакими государствами не обеспечивается. Согласно позиции Европейского центрального банка, средства доступа к банковскому счету, а именно – системы интернет-банкинга и стационарных банковских платежных карт, не относятся к электронным деньгам: в системах, которые осуществляют расчеты, такая форма используется только при вводе и выводе средств из них.

В Европейском союзе в 2020 г. была принята Пятая директива ЕС по борьбе с отмыванием денег (5AMLD), которая закрепила на законодательном уровне запрет анонимной покупки цифровых активов, а регуляторы получили возможность идентификации участников криптовалютных операций. Согласно документу, организации, деятельность которых связана с криптовалютой, должны предоставлять информацию о клиентах в соответствующие органы.

В Китае рынок криптовалют остается в крайне неустойчивом положении после того, как в конце сентября 2021 г. китайский регулятор объявил незаконными все операции с ними. По мнению Центрального банка Китая, нефтяные валюты ничем не обеспечены, поэтому их обращение на рынке исключается. Незаконными также объявлены услуги, оказываемые резидентам КНР оффшорными биржами цифровых активов. Все это привело к падению курса криптовалют. Однако власти страны планируют создать собственный цифровой юань [8].

Республика Беларусь одна из первых в мире урегулировала правовой статус криптовалют и технологий блокчейн. Декретом Президента Республики Беларусь №8 «О развитии цифровой экономики» от 21.12.2017 г. была создана правовая база транзакций с участием криптовалют. Физические лица получили налоговые льготы на операции с криптовалютами до 2023 г. (подобная деятельность не является предпринимательской, а доходы от операций с ними не подвергаются декларированию), а юридические – право создавать и размещать собственные блокчейн-продукты, совершать любые блокчейн-операции. Декрет позволяет исключать прибыль от операций с блокчейн из налогооблагаемой базы до 01.12.2023 г. [9].

В России еще до конца 2019 г. планировалось принятие отдельного закона, регулирующего выпуск и оборот криптовалют, как того требуют рекомендации международной группы разработки финансовых мер по борьбе с отмыванием денег (ФАТФ). Однако этого не произошло, и 16.01.2020 г. премьер-министр РФ М. Мишустин призвал уделять приоритетное внимание развитию цифровой экономики и решить вопрос регулирования криптовалют и блокчейн-технологий [10].

В Российской Федерации до декабря 2015 г. в качестве международной межбанковской системы передачи информации и совершения платежей использовалась сеть SWIFT, после чего Банк России запустил ее аналог – Систему передачи финансовых сообщений Банка России (СПФС), что сыграло огромную роль для страны и ее торговых партнеров, особенно в условиях санкций в 2022 г. Созданный альтернативный канал межбанковского взаимодействия обеспечивает гарантированное и бесперебойное предоставление услуг по передаче электронных сообщений по финансовым операциям, а также

облегчает и ускоряет процесс их обмена между участниками расчетов, снижает риски. Подключение к указанной системе позволяет минимизировать зависимость от системы SWIFT [11].

Электронная биржа является той площадкой, на которой можно осуществлять сделки с разными активами и финансовыми инструментами посредством ИТ. Ее основные преимущества – круглосуточная непрерывная работа, максимальный доступ к рынку и отсутствие пространственных и временных ограничений, низкие транзакционные издержки и, в случае использования блокчейн-технологий, высокая конфиденциальность.

Интерактивное инвестирование предполагает действия инвестора (операции с акциями, варрантами, а также прямое вложение в предпринимательство) с использованием ИТ по долгосрочным инвестициям. К примеру, данный инструмент в США признан самой привлекательной и распространенной формой инвестирования, поскольку ликвидирует посреднические структуры бирж и брокеров, фактически оставляя последних без работы. Наиболее активно им пользуются венчурные инвесторы, которые таковыми автоматически становятся, когда вкладывают свои средства в сферу информационной экономики и инвестиционно рискованные проекты. При этом финансирование этих проектов имеет те же особенности, что и обычного венчурного бизнеса.

Важными институциональными элементами новой экономики становятся системы образования, здравоохранения и науки, которые реализуют социоинформационные функции общества, способствуя сохранению, приумножению и развитию антропогенного капитала.

Элементом Науки 2.0 в ИТ-сфере служит электронная наука, или e-science. Лауреат премии Тьюринга Дж. Грей описал науку с интенсивным использованием данных, или электронную науку, как «четвертую парадигму» (эмпирической, теоретической, вычислительной науки, а теперь и управляемой данными) и утверждал, что «все в науке меняется из-за влияния ИТ» [12]. Таким образом, e-science – это информационно емкая наука, которая реализуется с помощью распределенной сетевой среды, использующей огромные наборы данных, требующих grid-вычислений. Данный термин иногда включает технологии, которые обеспечивают распределенное сотрудничество, такие как Access grid. В рамках Науки 2.0 электронная наука является средством реализации окончательных результатов совмест-

ными группами исследователей в рамках более открытого подхода, который включает публичный обмен необработанными данными, предварительными экспериментальными результатами и соответствующей мезоинформацией. Концептуально e-science предполагает разработку новых методов для поддержки ученых в проведении научных исследований с целью совершенствования научных открытий путем анализа огромного количества информации, доступной через Интернет с использованием мощных вычислительных ресурсов. Так, в 2020 г. в рамках борьбы с коронавирусом компания NVIDIA предложила владельцам производительных компьютеров помочь проектам по имитации потенциально подавляющих лекарственному воздействию белков-мишеней SARS-CoV-2. Цель – разработка эффективных методов лечения заболевания. Соответствующее приложение компании объединяет все компьютеры в единую международную сеть, использующую распределенную вычислительную мощность для решения подобной сложной вычислительной задачи [13]. Заслуживает внимания поддержка электронной науки в Великобритании, где программа e-science имеет значительное бюджетное финансирование. В странах ЕС наиболее известным результатом ее реализации является Большой адронный коллайдер CERN, базирующийся на grid-инфраструктуре.

Электронная наука играет важную роль в деятельности виртуальных предприятий в рамках трансфера технологий и открытий, а также закладывает научно-техническую основу формирования информационных кластеров.

Электронное обучение (e-learning) – система, реализуемая при помощи ИТ и отчасти базирующаяся на принципах Образования 2.0. Его становление тесно связано с эволюцией общества и развитием информационных технологий. Процесс обучения характеризуется высокой степенью автономности учащихся и творческой составляющей, а также коллективной работой над задачами и их решением. Состав образовательных элементов, реализуемых в системе e-learning, различен в зависимости от ее назначения. На основе выбранных элементов реализуются программы краткосрочного обучения, повышения квалификации, модули программ высшего образования или программ MBA, оперативное консультирование. Развитие электронного обучения, отражая изменения в обществе, позволяет пересмотреть учебный

контент и компетенции, которыми должны обладать современные студенты и магистранты.

Так, в США, Японии, некоторых странах ЕС e-learning занимает в структуре образования 20–30%. В России на 2022 г. доля исключительно дистанционной формы обучения составляет 10,6%, при этом большинство вузов (89,4%) используют смешанный формат [14]. В Республике Беларусь в реализации программ дистанционного обучения наибольших успехов добились БГУИР, БГУ и др.

Таким образом, электронное обучение является не основным, но чрезвычайно важным элементом новой социально-экономической системы, построенной на принципах аккумуляции антропогенного капитала страны. Как и в случае с телеработой, в условиях распространения коронавируса ряд стран (Китай, Италия, Чехия и др.) практически полностью перешел на программы дистанционного обучения.

По мнению доктора экономических наук Л.Г. Беловой, значимость институтов для создания конкурентных преимуществ в информационной экономике носит линейный и нелинейный характер, однако обязательно отражает важность социального капитала и соцсетей, взаимного доверия и долгосрочности взаимодействия, то есть характеристик мягкой институциональной инфраструктуры, основанной не на формальных нормативах и актах, а на внутренних убеждениях, устоях и традициях общества [15].

С нашей позиции, последний слой информационной экономики является в большей степени совокупностью неформальных институтов, которые тем не менее по мере эволюции экономики трансформируются в формальные. К примеру, такие элементы, как телеработа и электронное обучение, прошли путь от неформальных к формальным институтам [16].

Институциональная структура ИЭ (рис. 2) представляет собой сложное образование, оказывающее неоднозначное влияние на динамику транзакционных издержек. По мнению экономиста Е.В. Ледяевой, критерием эффективности функционирования любого института независимо от места, занимаемого им в институциональной иерархии, является экономия транзакционных издержек, в силу существования которых он и возникает [17].

Доктор экономических наук О.С. Сухарев считает, что в современной экономике минимизация транзакционных и информационных издержек становится признаком эффективного функ-

ционирования экосистемы, однако процесс ее трансформации способен снизить эффективность как формальных, так и неформальных институтов, поскольку, с одной стороны, ИТ-системы сокращают время на обработку информации и конкретную транзакцию, а также повышают производительность труда, однако, с другой стороны, любая более сложная система увеличивает объем информации, число транзакций, альтернатив выбора, усложняет управление за счет необходимости поиска релевантных данных, в результате чего издержки растут.

Автор классической теории транзакционных издержек О. Уильямсон отделяет транзакционные издержки от иных видов. По мнению О.С. Сухарева, подобный разрыв порождает множество методологических сложностей их дальнейшего анализа [18]. С нашей позиции, информация неразрывно связана с отдельными транзакциями, и они не могут рассматриваться в отрыве от нее, соответственно, транзакционные и информационные издержки настолько тесно переплетены в современной экономике, что их следует объединить в один блок. Транзакционные издержки, связанные с информационными процессами (которые мы назовем информационно-транзакционными), включают следующие элементы: издержки поиска информации (search activities), связанные с энтропией и/или асимметричностью информации и необходимостью ее анализа; издержки ведения переговоров (bargaining activities) – координационные и мотивационные; издержки составления контракта (contract making activities); издержки информационного мониторинга (monitoring) – контроль исполнения контракта; издержки на принуждение (enforcement) – возникающие из-за того, что информация характеризуется неполнотой, и возникают случаи, когда контракт полностью или частично не выполняется.

Подсистемы ИЭ в аспекте их транзакционных связей могут быть сведены в более крупные блоки, такие как управленческий, информационный, финансовый, научный, образовательный, организационно-инфраструктурный, производственный.

Воспользуемся подходом О.С. Сухарева и представим показатели оценки эффективности каждой из подсистем (таблица).

В финансовой системе ключевым показателем становится доля финансов, обслуживающих информационно-промышленный сектор

и метасектор информационно-антропогенных услуг. В научной и образовательной средах экономические эффекты от инноваций длительны и происходят с временными лагами, которые минимизируются при ориентации на конкретные инновационные проекты в рамках специфической инфраструктурной системы, имеющей кластерную организацию. Производственная система описывается стандартными параметрами эффективности. В информационной же ведущую роль играют скорость информационных процессов и информационно-транзакционные издержки. Основным способом снижения величины последних является совершенствование взаимосвязей компании с внешней средой, что достигается путем формирования соответствующей инфраструктуры, которая может быть виртуальной (виртуальное предприятие), а также виртуальной и временной (информационно-временные кластеры). Одним из первых этапов формирования виртуальных фирм должна стать информатизация деятельности предприятия, распространение общедоступной экономической информации, электронный документооборот, наличие систем защиты данных, саморегулирования, проведение независимых экспертиз и др. Внедрение электронных подсистем (таких как e-payment, e-trading, e-банкинг, telework и др.) способствует снижению информационно-транзакционных издержек, усилению инновационной деятельности фирм, развитию сетевых структур и др.

По мнению ряда исследователей, современные информационные инновации и низкие транзакционные

Наименование системы, ее элементы	Показатель эффективности развития подсистемы	Параметры подсистемы
Информационная Информационный рынок и др.	$R_I = S_I / C$ $R_{I1} = T / L$ $R_{I2} = T / Z$ $R_{I3} = T / Q$ $R_{I4} = V_I / S$	S_I – скорость информационных процессов; C – затраты на обработку информации; T – информационно-транзакционные издержки; L – число занятых в экономике; Q – объем создаваемого в экономике продукта, $R_{I1}, R_{I2}, R_{I3}, R_{I4}$ – величины, определяющие динамику транзакционных издержек в системе и транзакционную эффективность
Финансовая Электронные платежные системы (e-payment) Электронные деньги (e-cash) Электронные банки (e-банкинг) Интерактивное инвестирование (interactive investment) и др.	$R_F = \Delta F / F$ $R_{PB} = P / B$	ΔF – приращение финансового капитала; F – объем финансового капитала; P – фиктивный капитал и его оборот; B – доля финансов, обслуживающих информационно-промышленный сектор и метасектор информационно-антропогенных услуг
Научная Наука 2.0, в том числе e-science	$R_S = S_e / Z$	S_e – экономический эффект научной системы, Z – затраты на науку, наукоемкость
Управленческая Электронное правительство (e-government)	$R_T = R_T / AC$	R_T – результат инфосоциального управления; AC – цель государственного управления, которая модифицируется в конкретные модели критериев
Производственная Виртуальное предприятие (сетевая web-фирма) Телеработа (telework) и др.	$R_P = Pr / TC$	Pr – прибыль, TC – затраты производства
Образовательная Образование 2.0, в том числе электронное обучение (e-learning)	$R_E = E_d / Z$	E_d – экономический эффект образовательной системы, Z – затраты на образование
Организационно-инфраструктурная Информационные кластеры, информационно-временные кластеры	$E_z = \sum_{i=1}^N (S_i - C_i - (Z_i + P_i)) \frac{1}{(1+r)^{i-ip}}$	S_i – стоимостная оценка результата внедрения ИТ; C_i – дополнительные эксплуатационные издержки при внедрении ИТ в i -м периоде; Z_i – затраты на техническое обеспечение в i -м периоде; P_i – затраты на программное обеспечение в i -м периоде; N – число расчетных периодов; ip – номер периода получения результатов от использования ИКТ; r – расчетная процентная ставка

Таблица. Оценка экономической эффективности систем информационной экономики

издержки дополняют друг друга, усиливают конкурентоспособность как на макро-, так и на микроуровнях.

Увеличение экономической роли государства приводит к росту транзакционных издержек, соответственно, необходимы меры по их минимизации. При этом важными проблемами остаются неэффективность институтов защиты прав собственности и избыточное вмешательство в регулирование рыночной активности, что деформирует действие сил рынка (например, создание искусственных барьеров для входа и выхода). Необходимость государственной поддержки в современной ИЭ очевидна, и средства для ее осуществления могут быть многообразны, включая особый механизм ценообразования на продукцию, специфический режим кредитования предприятий этой отрасли, приемлемый налоговый режим.

Процесс построения информационной экономики приводит к трансформации существующих институтов и созданию новых. К основным изменениям в традиционных сферах, вызванным становлением ИЭ, можно отнести: формирование сетевых структур, информационных кластеров, электронного правительства; эволюцию национальных инновационных систем и создание на их основе цифровых инновационных экосистем; снижение информационно-транзакционных издержек, повышение доверия к электронным финансовым институтам, соответствие международным стандартам и лучшим мировым институциональным практикам, сближение национальных формальных и неформальных институтов (законодательства, норм, традиций, степени свободы, уровня доверия, сложившегося в обществе); увеличение роли неформальной институциональной среды; тесную коллаборацию государства, финансовых институтов, бизнес-структур и научных организаций; развитие концепции Образования 2.0, в том числе электронного обучения.

Государство должно активно управлять отдельными сферами развития информационной экономики, такими как электронная медицина, образование, наука и некоторые другие общественно значимые подсистемы. При этом важно воздерживаться от вмешательства в системы, которые регулируются мировой экономикой и ее рыночными механизмами, – к примеру, интерактивное инвестирование, смарт-контракты, блокчейн-технологии. ■

■ **Summary.** The author's models of the influence of the IT sector on the socio-economic system and institutional interrelation between the subsystems of the information economy were developed, the mechanism for assessing the economic efficiency of the information economy from the position of reducing the amount of information and transaction costs was proposed. New institutions of the information economy that coordinate the interaction of state institutions, business and individuals have been identified. The interrelation between modern information innovations and low transaction costs, their impact on competitiveness at micro and macro levels were showed. Perspective economic instruments of the new economic system, including the development of information logistics, elements of distance education and blockchain-technologies in Russia and Belarus were considered.

■ **Keywords:** information, information innovations, institutional structure, information-transaction costs, information economy subsystems.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-9-36-44>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. А.А. Королева. Экономические эффекты цифровой логистики // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2019. №1. С. 68–76.
2. Бегин А. Статистика удаленной работы, которую нужно знать в 2022 году // incient.ru/remote-work-stats/.
3. Тапскотт Д., Уильямс Энтони Д. Викиномика. Как массовое сотрудничество изменяет все. – М., 2020.
4. А. Пилипук, Е. Гусаков, Ф. Субоч. Институциональные кластерные платформы продовольственной системы Евразийского экономического союза // Аграрная экономика. 2016. №12. С. 3–15.
5. Ш.П. Финанзаира. Гражданско-правовое регулирование электронной торговли // Закон и право. 2019. №3. С. 12–21.
6. Д.А. Чепак. Фундаментальная характеристика и особенности функционирования систем быстрых платежей // Известия СПбГЭУ. 2019. №2 (116). С. 173–178.
7. Н.Г. Кутовой. Основные виды современных электронных платежных систем в российской экономике // Новая наука: стратегии и векторы развития. 2015. №5. С. 153–156.
8. Блог компании AMarkets // Китай биткоину не помеха // <https://smart-lab.ru/company/amarkeets/blog/730169.php>.
9. Десять ответов о налогообложении и регуляции криптовалют // Адвокатского бюро «Степановский, Папакуль и партнеры» (SP&P) // <https://spplaw.by/blog/10-otvetov-o-nalogooblozhenii-i-regulyaci/>.
10. Берлизова А. Закон об использовании криптовалют в России должен принять до конца года // РБК // <https://www.rbc.ru/crypto/news/5c908a509a7947119e76825d>.
11. Е.Г. Хоменко. Электронные платежные системы в России и в зарубежных странах // Актуальные проблемы российского права. 2019. №8 (105). С. 159–164.
12. Tansley S., Tolle K.M. The Fourth Paradigm: Data-intensive Scientific Discovery. – N.Y., 2009.
13. NVIDIA призвала владельцев игровых компьютеров помочь в борьбе с коронавирусом // Интерфакс. // https://interfax.by/news/nauka_i_tekhnologii/of-science-and-chnology/1273056/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.com%2Fnews.
14. Висл В. В МГУ объявили о переходе на дистанционное обучение с февраля 2022 года // <https://pronedra.ru/v-mgu-obyavili-o-perehode-na-distancionnoe-obuchenie-s-fevralya-2022-goda-636190.html>.
15. Белова Л.Г. Формирование конкурентных преимуществ информационного общества в странах Азиатско-Тихоокеанского региона: Дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.14. – М., 2015.
16. Кастельс М. Власть коммуникации. – М., 2020.
17. Ледаева Е.В. Институционализация поведения рыночных агентов в контексте императивов информационной экономики: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01. – Ростов н/Д., 2006.
18. О.С. Сухарев. Теория транзакционных издержек: снятие искусственных барьеров // Журнал экономической теории. 2016. №1. С. 82–96.

Статья поступила в редакцию 05.04.2022 г.

ОТРАСЛЕВЫЕ СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ В БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКЕ: НАПРАВЛЕНИЯ И ОЦЕНКА



Екатерина Рожковская,
доцент кафедры
национальной экономики
и государственного
управления БГЭУ, кандидат
экономических наук, доцент;
E.Rozhkovskaya@mail.ru

Продолжение. Начало в №8

В период 2000–2009 гг. общая положительная динамика социально-экономического развития Республики Беларусь, характеризующаяся сохранением высоких темпов экономического роста, замедлением инфляционных процессов, стабилизацией обменного курса белорусского рубля и др., способствовала интенсивным структурным сдвигам в отечественной экономике, которые однако имели противоречивый характер.

Их ключевая особенность – разнонаправленные тенденции изменений в структуре ВДС в текущих и сопоставимых ценах, что обусловлено главным образом продолжающейся трансформацией ценовых пропорций – опережающим ростом цен на услуги и более низкой ценовой динамикой производителей по сравнению с общим уровнем цен в экономике.

В результате в структуре ВДС в текущих ценах отмечалось сокращение доли сферы производства с 51,6 в 2000 г. до 49,9% в 2009 г., сельского хозяйства – с 13,2 до 8,8% и увеличение удельного веса сферы услуг – с 48,4 до 50,1% (табл. 4). Одновременно наблюдалось уменьшение доли промышленности (–1,9 п.п.), которое однако

не было вызвано процессами деиндустриализации, как это имело место, например, в Российской Федерации. Напротив, индекс интенсивности индустриализации, рассчитываемый ЮНИДО, вырос в Беларуси в этот период с 0,49 до 0,56, что позволило нарастить долю отечественной обрабатывающей промышленности в ее мировом объеме практически двукратно – с 0,06 в 2000 г. до 0,11% в 2009 г.

В то же время в отраслевой структуре в постоянных ценах наблюдались противоположные тенденции: доля промышленности увеличилась с 25,6 до 31,9%, что было вызвано опережающим ростом ВДС отрасли по сравнению с добавленной стоимостью по экономике в целом (2,3 и 1,9 раза

Показатель	В текущих ценах			В сопоставимых ценах 2006 г.		
	2000	2009	Изменение, п.п.	2000	2009	Изменение, п.п.
Сфера производства	51,6	49,9	-1,7	44,1	53,6	9,9
Промышленность	30,4	28,5	-1,9	25,6	31,9	6,3
Сельское хозяйство	13,2	8,8	-4,4	9,9	8,4	-1,5
Лесное и рыбное хозяйство	0,6	0,5	-0,1	0,8	0,5	-0,3
Строительство	7,4	12,1	4,7	6,9	12,3	5,4
Сфера услуг	48,4	50,1	1,7	55,9	46,4	-9,9
Транспорт	10,9	7,5	-3,4	10,4	6,5	-3,9
Связь	1,8	2,6	0,8	1,7	3,2	1,5
Торговля и общественное питание	10,9	12,1	1,2	8,1	11,5	3,4
Материально-техническое снабжение и сбыт	1,3	0,3	-1,0	0,9	0,3	-0,6
Заготовки	0,3	0,1	-0,2	0,2	0,1	-0,1
Информационно-вычислительное обслуживание	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1
Операции с недвижимым имуществом	0,6	2,5	1,9	1,5	2,1	0,6
Общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка	0,6	1,3	0,7	0,7	1,1	0,4
Геология и разведка недр	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	-0,1
Прочие виды деятельности по производству товаров	0,8	0,6	-0,2	0,9	0,6	-0,3
Жилищно-коммунальное хозяйство	2,8	2,1	-0,7	3,1	1,9	-1,2
Коммунальное хозяйство и непроизводственные виды бытового обслуживания	2,0	1,8	-0,2	2,9	1,5	-1,4
Здравоохранение, физкультура и социальное обеспечение	3,6	3,5	-0,1	5,4	3,6	-1,8
Образование	5,1	4,6	-0,5	7,4	4,5	-2,9
Культура и искусство	0,6	0,5	-0,1	0,8	0,5	-0,3
Наука и научное обслуживание	0,6	0,7	0,1	1,0	0,5	-0,5
Финансы, кредит, страхование	2,7	4,9	2,2	4,1	4,5	0,4
Управление	3,5	4,5	1,0	7,1	4,1	-3,0
Общественные объединения	0,1	0,2	0,1	0,4	0,2	-0,2

Таблица 4. Отраслевая структура ВДС в Республике Беларусь в 2000–2009 гг., %

Источник: составлено автором по [1]

соответственно), а сферы услуг – резко снизилась (на 9,9 п.п.). Ее падение сопровождалось сокращением удельного веса дотируемых государством отраслей и видов деятельности бюджетного сектора: транспорта, жилищного и коммунального хозяйства, здравоохранения, образования, научного обслуживания, что объясняется негативным влиянием демографических факторов (уменьшением численности населения и количества обучающихся на 565 и 425,9 тыс. чел. соответственно) и снижением объемов бюджетного финансирования, активной «коммерциализацией» данных видов услуг. Так, в расходах консолидированного бюджета на социальную сферу доля здравоохранения уменьшилась с 37,8 в 2000 г. до 16,7% в 2009 г., образования – с 47,4 до 21% соответственно [2].

При этом в структуре конечного потребления домашних хозяйств доля расходов на услуги здравоохранения возросла с 1,6 до 2,1%, образования – с 0,7 до 1,4%, транспорта – с 6,1 до 9,2, жилищно-коммунальных услуг – с 5,6 до 11,2%. Указанные данные свидетельствуют о замещении в названных видах экономической деятельности государственного финансирования частным, что привело к снижению в структуре ВДС их удельного веса и сферы услуг в целом (в сопоставимых ценах).

Важной тенденцией отраслевых сдвигов в этот период стало увеличение доли строительства – с 7,4 до 12,1% в текущих, и с 6,9 до 12,3% в сопоставимых ценах, что было вызвано активно проводимой в 2000-х гг. политикой стимулирования жилищного строительства, которая позволила не только повысить обеспе-

ченность населения жилой площадью, но и привела к активному спросу на товары длительного пользования, мебель и бытовую технику. Развитие строительства, в свою очередь, способствовало росту операций с недвижимостью и повышению их удельного веса в структуре ВДС в текущих ценах на 1,9, в сопоставимых – на 0,6 п.п.

Высокие темпы роста внутреннего спроса (110,7% в среднегодовом выражении) вызвали увеличение в структуре производства в текущих и сопоставимых ценах доли торговли и общественного питания (+1,2 и 3,4 п.п.), общей коммерческой деятельности по обеспечению функционирования рынка (+0,7 и 0,4 п.п.), финансовых услуг, кредитования и страхования (+2,2 и 0,4 п.п. соответственно), спрос на которые возрастает пропорционально росту экономической активности. Интенсивное развитие инноваций в сфере электросвязи (мобильная телефония, кабельное телевидение, сеть Интернет) способствовало повышению в структуре ВДС доли услуг связи, информационно-вычислительного обслуживания.

Негативной тенденцией структурных преобразований в 2000–2009 гг. стало значительное увеличение импорта (прежде всего потребительского и инвестиционного), что на фоне усиления минерально-сырьевой направленности белорусского экспорта привело к сокращению объемов производства и вытеснению с внутреннего рынка отечественной технологичной продукции с высокой добавленной стоимостью, уменьшению сложности выпускаемых товаров. Коэффициент локализации

Херфиндаля-Хиршмана возрос в этот период с 0,12 до 0,15, что свидетельствует о снижении диверсификации структуры производства, усилении процессов упрощения (примитивизации) экономики.

Анализ отраслевых сдвигов в период 2010–2020 гг. показал, что сложившиеся до 2010 г. тренды структурных преобразований в значительной мере сохранились, однако имели менее выраженный характер. Так, в этот период в структуре ВДС в текущих ценах отмечалось сокращение удельного веса сферы производства (–6,8 п.п.), в том числе сельского хозяйства (–2,3 п.п.), промышленности (–0,5 п.п.), при одновременном увеличении доли сферы услуг (табл. 5). При этом наметился ряд новых тенденций: во-первых, уменьшение доли строительства, что обусловлено падением объемов инвестиций в основной капитал и сокращением ввода жилищного строительства, составившим в реальном выражении 80,2 и 62,7% к уровню 2010 г. Во-вторых, снижение доли оптовой и розничной торговли, транспортной деятельности и услуг по временному проживанию и питанию вследствие слабой экономической активности в стране и сдержанного роста доходов населения, темпы прироста которых составили в 2010–2020 гг. в среднегодовом выражении 0,9 и 4,3%.

В-третьих, увеличение удельного веса видов деятельности, способствующих повышению инновационно-технологического и человеческого капитала. В исследуемом периоде доля информации и связи возросла с 3 до 8,4%, что заметно опере-

жает аналогичный показатель в ряде стран, занимающих ведущие позиции в рейтинге развития информационно-коммуникационных технологий (Корея – 4,7, Финляндия – 6,3, США – 7% ВДС). Одновременно отмечается увеличение удельного веса услуг здравоохранения, что связано не только с пандемией коронавируса и возросшим объемом медицинского обслуживания, но и с развитием страховой медицины, обусловившей рост объемов предоставляемых услуг за 2010–2020 гг. в 1,11 раза при росте ВДС сферы услуг в целом в 1,13 раза.

Анализ структуры ВДС в постоянных ценах позволил выявить ряд деформаций и негативных тенденций в формировании отраслевых сдвигов, противоречащих закономерностям структурных преобразований в мировой экономике. В первую очередь, это увеличение доли сельского хозяйства с 7,3 до 8,3% и отсутствие динамики роста в сфере услуг; сокращение доли образования, профессиональной и научной деятельности, услуг рыночного сектора (операций с недвижимым имуществом, административных и вспомогательных услуг). Данные тенденции свидетельствуют о недостаточной эффективности структурных преобразований в белорусской экономике, слабо коррелирующих с трендами и закономерностями изменения отраслевой структуры в развитых странах и сигнализируют об усилении процессов экономической дивергенции, которые способны привести к сжатию возможностей роста отечественной экономики.

Показатель	В текущих ценах			В постоянных ценах		
	2010	2020	Изменение, п.п.	2010	2020	Изменение, п.п.
Сфера производства	50,5	43,7	-6,8	44,8	44,9	0,1
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	10,1	7,8	-2,3	7,3	8,3	1,0
Промышленность, всего	29,7	29,2	-0,5	28,7	30,2	1,5
Горнодобывающая промышленность	0,3	0,6	0,3	0,6	0,9	0,3
Обрабатывающая промышленность	25,7	24,6	-1,1	23,1	25,0	1,9
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	3,0	3,2	0,2	4,0	3,5	-0,5
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,7	0,8	0,1	1,0	0,8	-0,2
Строительство	10,7	6,7	-4,0	8,8	6,4	-2,4
Сфера услуг	49,5	56,3	6,8	55,2	55,1	-0,1
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	13,0	10,7	-2,3	9,6	11,5	1,9
Транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность	6,0	5,9	-0,1	6,3	6,1	-0,2
Услуги по временному проживанию и питанию	0,9	0,8	-0,1	0,8	0,8	0,0
Информация и связь	3,0	8,4	5,4	3,2	7,5	4,3
Финансовая и страховая деятельность	4,4	3,6	-0,8	4,0	4,2	0,2
Операции с недвижимым имуществом	4,7	6,0	1,3	7,5	5,9	-1,6
Профессиональная, научная и техническая деятельность	2,6	3,3	0,7	4,4	3,3	-1,1
Деятельность в сфере административных и вспомогательных услуг	1,0	1,1	0,1	1,9	1,2	-0,7
Государственное управление	4,3	4,5	0,2	5,6	4,3	-1,3
Образование	4,8	5,1	0,3	5,6	4,5	-1,1
Здравоохранение и социальные услуги	3,2	4,7	1,5	4,0	4,1	0,1
Творчество, спорт, развлечения и отдых	1,1	1,2	0,1	1,1	0,8	-0,3
Прочие услуги	0,5	1,0	0,5	1,2	0,9	-0,3

Таблица 5. Структура ВДС Республики Беларусь по видам экономической деятельности в 2010–2020 гг., в текущих и сопоставимых ценах, %. Источник: составлено автором по [3]

Согласно данным, представленным в табл. 6, в национальной экономике все еще значителен удельный вес сельского хозяйства, который многократно превышает аналогичный показатель не только в развитых странах, установившийся на уровне 1–2% ВДС, но и в государствах с сопоставимым уровнем душевого ВВП – России и Казахстане. Учитывая низкий уровень используемых в аграрном секторе технологий и относительно невысокое соотношение ВДС и выпуска, которое в 2020 г. составляло в Беларуси 39,4%, в то время как в Японии и ЕС – около 45%, в Корее – 51,2%, сохранение высокой доли сельского хозяйства сдерживает конкурентоспособность белорусской экономики, отвлекая в эту сферу значительные ресурсы, которые потенциально могли бы быть использованы в более производительных отраслях, но вместе с тем свидетельствует о наличии резервов для реиндустриализации и сервисизации экономики.

Особенностью отраслевой структуры производства ВДС в Беларуси является относительно высокий удельный вес обрабатывающей промышленности (около 25%), который в среднем на 10–15 п.п. превышает уровень развитых стран с сопоставимым уровнем развития (Россия, Казахстан, Болгария). Сохранение в структуре экономики, особенно транзитивной, реализующей модель догоняющего развития, существенной доли обрабатывающей промышленности, безусловно, положительное явление, поскольку она за счет системы межотраслевых взаимодействий и большей длины цепочек создания добавленной стоимости

Показатель	Беларусь	Россия	Казахстан	Болгария	Хорватия	ЕС	США	Япония
	2020	2020	2019	2019	2020	2019	2019	2019
Сфера производства	43,7	37,5	40,3	28,8	29,1	27,1	19,8	30,0
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	7,8	4,1	4,8	3,7	3,8	1,8	1,0	1,0
Горнодобывающая промышленность	0,6	9,8	15,5	1,4	0,4	0,3	1,4	0,1
Обрабатывающая промышленность	24,6	14,8	12,3	15,4	14,5	16,7	11,3	20,5
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	3,2	2,6	1,5	2,7	3,0	2,0	1,4	3,0
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,8	0,5	0,3	1,1	1,3	0,9	0,3	-
Строительство	6,7	5,7	5,9	4,5	6,1	5,4	4,3	5,4
Сфера услуг	56,3	62,5	59,7	71,2	70,9	72,9	80,2	70,0
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	10,7	13,1	18,2	15,4	12,2	11,4	9,8	12,7
Транспортная деятельность, складирование	5,9	6,5	8,6	5,6	4,6	5,0	3,5	5,4
Услуги по временному проживанию и питанию	0,8	0,7	1,2	2,6	3,4	2,9	2,8	2,4
Информация и связь	8,4	2,8	2,1	7,6	5,5	5,1	7,0	4,9
Финансовая и страховая деятельность	3,6	4,9	3,5	5,8	5,7	4,4	7,9	4,1
Операции с недвижимым имуществом	6,0	10,5	8,1	10,4	9,8	10,8	12,7	11,8
Профессиональная, научная и техническая деятельность	3,3	4,5	4,7	4,3	5,9	6,6	8,0	8,2
Административная и вспомогательная деятельность	1,1	2,0	2,5	2,7	2,1	4,7	4,1	-
Государственное управление и оборона	4,5	8,3	1,8	6,6	7,2	6,4	8,5	5,0
Образование	5,1	3,4	2,9	4,1	5,4	4,9	5,5	3,5
Здравоохранение и социальные услуги	4,7	3,9	2,1	3,7	5,5	7,4	7,7	8,0
Творчество, спорт, развлечения и отдых	1,2	0,9	0,8	1,4	1,9	1,4	1,1	4,0
Прочие услуги	1,0	1,0	3,2	1,0	1,7	1,9	1,6	-

Таблица 6. Структура производства ВДС в Республике Беларусь и отдельных странах в 2019–2020 гг., в тек. ценах %.

Источник: составлено автором по [3–8]

мости способствует росту производства в смежных отраслях и ускоренному экономическому развитию. В этом секторе, образующем ядро современной экономики, осуществляется львиная доля инноваций и разработка прорывных технологий, а также формируется спрос на услуги, обслуживающие промышленный комплекс.

Однако определенную настороженность вызывает то, что увеличение доли обрабатывающей промышленности

не сопровождается значимым ростом удельного веса сферы услуг. Изолированное развитие сектора промышленности, не сопряженное с процессами сервисизации, сигнализирует о недостаточном вовлечении производителей в цепочки создания стоимости, преимущественном выпуске продукции с низкой степенью переделов и невысокой сложностью. Исключение, пожалуй, составляет сектор информации и связи, однако интен-

сивное увеличение его доли в ВДС слабо связано, например, с процессами цифровой трансформации промышленного комплекса, а преимущественно обусловлено ростом экспорта информационно-коммуникационных услуг: за 2011–2020 гг. он возрос практически в 6 раз, а его доля в структуре экспорта услуг – с 8,1% до 30,7%.

Сдерживающим фактором развития белорусской экономики является низкий

по сравнению со странами с высокими (ЕС, США, Япония) и доходами выше среднего (Россия, Казахстан, Болгария, Хорватия) удельный вес сферы услуг, что объясняется преимущественно тремя группами причин:

- *слабым спросом на услуги со стороны производства, обусловленным его низкой инновационной восприимчивостью, недостаточной степенью и глубиной переломов, относительной неразвитостью сферы продвижения продукции, ее постпроизводственного и постпродажного сервиса;*
- *недостаточным потребительским спросом на услуги по причине относительно невысокого благосостояния населения республики и, соответственно, более низкого уровня национальных цен и тарифов на услуги, которые оказывают определяющее влияние на формирование стоимостного объема их потребления [9];*
- *сдержанным развитием рыночного сектора, малого и среднего предпринимательства, концентрирующегося преимущественно в сфере услуг.*

Как результат – низкий удельный вес услуг временного проживания и питания, отражающий слабый потребительский спрос и неудовлетворительный уровень развития внутреннего туризма; низкая доля финансовых и страховых услуг, операций с недвижимостью, административных и вспомогательных услуг (аренда, прокат, лизинг; область трудоустройства), научной и профессионально-технической деятельности. Вместе с тем недостаточное разви-

тие сектора финансовых услуг, обеспечивающих возможность долгосрочного финансирования бизнес- и инвестпроектов, научно-технической деятельности, серьезно сдерживает прогрессивные структурные сдвиги в экономике.

В то же время необходимо отметить ряд положительных характеристик отраслевой структуры белорусской экономики: прежде всего, это высокий удельный вес сферы образования (около 5% ВДС), соответствующий показателям экономически развитых стран, а также здравоохранения (4,7%), заметно превышающий его значения в государствах с сопоставимым уровнем благосостояния. Названные отраслевые пропорции отражают социальную направленность белорусской экономики и формируют основу для развития человеческого потенциала.

Оценка конвергентности и интенсивности структурных сдвигов

В целом, произошедшие в анализируемом периоде отраслевые сдвиги имели прогрессивный характер, обеспечивая конвергенцию структур экономики Беларуси и стран с высоким уровнем жизни.

Сравнение структуры ВДС республики с экономически развитыми государствами (ЕС, США, Япония) показало, что, несмотря на наличие значимых межсекторальных расхождений – разница между удельными весами сферы услуг колеблется от 13,7 п.п. с Японией до 23,9 п.п. с США, сельского хозяйства – от 6 до 6,8 п.п., и резких внутрисекторальных различий

в сфере научно-технической деятельности (3,3–4,9 п.п.), операций с недвижимым имуществом (4,8–6,7 п.п.), услуг здравоохранения (2,7–3,3 п.п.), отмечается усиление тенденций сближения отраслевых пропорций между странами. В первую очередь, это касается строительства, торговли, транспортной, финансовой и страховой деятельности, образования, творчества и спорта (табл. 4).

Для оценки близости отраслевых структур между странами обычно используются индекс Хэчмана (HI) и коэффициент различия структур (KS), рассчитываемые по формулам:

$$HI = \frac{1}{\sum [(S_i^N / S_i^I) \times S_i^N]}, \quad (1)$$

$$KS = \sqrt{\frac{\sum [(S_i^N - S_i^I) / (S_i^N + S_i^I)]^2}{n}}, \quad (2)$$

где S_i^N , S_i^I – доли i -ого вида экономической деятельности структуры национальной экономики (N) и сравниваемой страны (I); n – количество элементов структуры.

Значения данных коэффициентов находятся в интервале от нуля до единицы. При этом значение индекса Хэчмана, равное 1, обозначает полное совпадение национальной структуры экономики с аналогичными параметрами другого государства, 0 – полное несоответствие. И наоборот, чем ниже значение KS, тем меньше различаются сравниваемые структуры.

Проведенные расчеты демонстрируют усиление подобия отраслевых структур экономик нашей страны, ЕС и США: если в 2010 г. индекс Хэчмана составил для белорусской и европейской экономики 0,582, американской – 0,435, то в 2020 г. он заметно увеличился и достиг

для пары Беларусь – ЕС – 0,727, Беларусь – США – 0,542.

Вывод о сближении отраслевых структур ВДС в республике и развитых странах подтверждает также снижающаяся динамика коэффициентов различия структур: для белорусской экономики в сравнении с европейской КС уменьшился с 0,369 в 2010 г. до 0,305 в 2020 г., американской – с 0,436 до 0,375, японской – с 0,452 до 0,419 (рис. 4).

Расчеты показывают, что скорость произошедших отраслевых структурных сдвигов в белорусской экономике существенно различалась в сравниваемые периоды. Для количественной оценки их интенсивности нами использовался ряд известных и широко представленных в научной литературе индексов – интегральный коэффициент структурных сдвигов К. Гатева (K^G), индекс В.М. Рябцева (K^R) и А. Салаи (K^S), значения которых находятся в интервале от 0 (неизменность структуры) до 1 (радикальное изменение структуры). Кроме того, применялись линейный (K^{KL}) и квадратический (K^{KK}) коэффициенты абсолютных структурных сдвигов Л.С. Казинца, изменяющиеся от 0 (отсутствие сдвигов) и не имеющие верхней границы, демонстрирующие, на сколько процентных пунктов в среднем отличаются сравниваемые показатели.

Оценка интенсивности отраслевых сдвигов в динамике свидетельствует о резком замедлении трансформации структуры национальной экономики, рассчитанной в сопоставимых и в текущих ценах (табл. 6).

Согласно расчетам, наиболее высокая интенсивность изменения отраслевой струк-

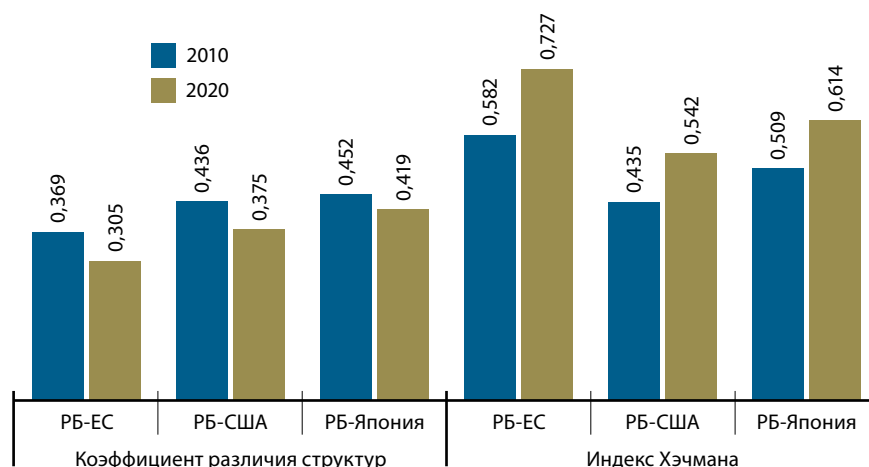


Рис. 4. Динамика коэффициентов подобия структур Беларуси и ряда развитых стран в 2010–2020 гг. Источник: рассчитано по [3–4]

туры в текущих ценах отмечалась в 1990–1999 гг., – период кардинальных изменений системы хозяйствования и перехода к рыночной модели развития. Это объясняется преимущественно резким ростом цен на внутреннем рынке, глубокой трансформацией ценовых пропорций в экономике, появлением принципиально новых видов деятельности и вытеснением неконкурентоспособных производств и секторов экономики, заполнением освободившихся ниш импортом. Однако постепенно, по мере стабилизации экономической ситуации и исчерпания потенциала институциональных преобразований в экономике скорость структурных сдви-

гов значительно уменьшилась: если в 1990–1999 гг. отраслевая структура ВДС изменялась в среднем на 3,4 п.п., в 2010–2020 гг. – на 1,8 п.п.

Оценка интенсивности сдвигов в сопоставимых ценах, нивелирующих искажающее воздействие ценовой динамики, свидетельствует о том, что пик преобразований пришелся на 2000–2009 гг. – период активизации инвестиций и бурных темпов роста экономики, значительно превышающих среднмировые, что позволило укрепить позиции белорусской экономики с точки зрения ее глобальной конкурентоспособности. Однако постепенное замедление институциональных преобразований,

Коэффициенты	1990–1999	2000–2009	2010–2020	1990–1999	2000–2009	2010–2020
	В текущих ценах			В постоянных ценах		
K^G	0,266	0,158	0,166	0,158	0,217	0,138
K^R	0,192	0,113	0,118	0,112	0,156	0,098
K^S	0,436	0,273	0,179	0,268	0,331	0,148
K^{KL}	2,03	1,11	1,13	1,25	1,57	1,02
K^{KK}	3,39	1,75	1,81	1,91	2,34	1,46

Таблица 6. Динамика коэффициентов структурных сдвигов в белорусской экономике в 1990–2020 гг. Источник: рассчитано автором по [1, 3, 10]

сокращение деловой и инвестиционной активности в результате недостаточно эффективных мер макроэкономического регулирования привело к снижению скорости структурных изменений и стабилизации отраслевой структуры экономики: в 2010–2020 гг. наблюдается низкая степень различий, консервация сравниваемых структур.

Сохранение застывшей, недостаточно эффективной отраслевой структуры ведет к замедлению процесса конвергенции белорусской экономики с развитыми странами, углублению и нарастанию структурных деформаций, торможению межотраслевого перелива капитала и трудовых ресурсов в перспективные секторы с высокой добавленной стоимостью и является одной из причин снижения совокупной факторной производительности. Непоследовательный и разнонаправленный характер структурных преобразований, недостаточная скорость и управляемость отраслевых сдвигов обуславливают необходимость переосмысления роли и места структурной политики в системе государственного регулирования экономики как важнейшего инструмента достижения целевых параметров и реализации стратегических социально-экономических задач, снятия структурных ограничений роста и повышения конкурентоспособности национальной экономики в долгосрочной перспективе.

Проведенное исследование позволило сделать ряд выводов.

Мировой опыт показывает, что процесс экономического развития сопровождается структурными преобразованиями, имеющими ряд общих тенденций и закономерностей. Среди

них увеличение соотношения между валовой добавленной стоимостью и валовым выпуском, стимулирующее производительность в экономике; трансформация межотраслевых пропорций – уменьшение доли сельского хозяйства и рост сферы услуг, повышение или сохранение на неизменном уровне удельного веса обрабатывающей промышленности (в сопоставимых ценах) и его снижение в текущих ценах; изменение внутриотраслевых пропорций – расширение ВЭД, связанных с инновационным и человеческим развитием (здравоохранением, информационной и научно-технической деятельностью).

Отраслевые структурные сдвиги в Беларуси происходили в основном в русле общемировых тенденций и демонстрировали сближение со структурой экономик развитых стран, которое обусловлено не только направленностью, но и интенсивностью происходящих изменений. Резкое замедление скорости структурных преобразований в последнее десятилетие, вызванное несовершенством макроэкономической и институциональной среды, привело к консервации и углублению сложившихся отраслевых деформаций, сдерживающих возможности экономического роста – чрезмерной доли сельского хозяйства, невысокому удельному весу сферы услуг, финансового и рыночного сектора, и отраслей, обеспечивающих инновационно-технологическое и развитие человеческого капитала. Снятие структурных проблем и ограничений предполагает необходимость разработки и системной реализации государственной структурной политики. ■

■ **Summary.** The article is devoted to the analysis and assessment of the intensity of sectoral structural shifts in the Belarusian economy for the period from 1990 to 2020. Their key features and specifics are determined, the convergent nature of changes in the sectoral structure of the economy of Belarus and the economies of developed countries is established. The conclusion about the decrease in the intensity of structural changes in the republic is substantiated, which indicates a slowdown in the growth potential of the economy and necessitates the implementation of the state structural policy.

■ **Keywords:** structural shifts, economic growth, sectoral structure, Belarusian economy, intensity of structural shifts, convergence of economic structures.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-9-45-52>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальные счета Республики Беларусь. 2005–2013: стат. сб. // Национальный стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2015.
2. Статистический ежегодник, 2010: стат. сб. // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2010.
3. Национальные счета Республики Беларусь: стат. сб. // Национальный статистический комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2021.
4. Database of OECD / Organisation for Economic Cooperation and Development // <https://stats.oecd.org/>.
5. Национальные счета России в 2013–2020 годах: стат. сб. // Росстат. – М., 2021.
6. Statistical Yearbook. 2020 / National Statistical Institute Republic of Bulgaria // <https://nsi.bg/sites/default/files/files/publications/God2020.pdf>.
7. Conturi Nationalne. 2020 / Biuro National de Statistica al Republicii Moldova // https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Conturi_nationale/Conturi_Nationale_editia_2021.pdf.
8. Национальные счета Республики Казахстан. 2016–2020: стат. сб. // Бюро национальной статистики Республики Казахстан. – Нур-Султан, 2022.
9. Е.А. Рожковская. Тенденции изменения структуры потребительских расходов населения Беларуси и развитых стран // Экономический бюллетень НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь. 2019. №5. С. 4–16.
10. Национальные счета Республики Беларусь. 1990–1999: стат. сб. // Министерство статистики и анализа Респ. Беларусь. – Минск, 2001.

Статья поступила в редакцию
25.04.2022 г.



Медиативные реабилитационные соглашения

как инновационный способ
разрешения конфликта
интересов

УДК 346.758.2

Аннотация. Белорусская национальная модель оздоровления субъектов хозяйствования государственного сектора предполагает обязательное рассмотрение этих вопросов региональными комиссиями по предупреждению экономической несостоятельности (банкротства). В статье показана целесообразность привлечения в разрешение споров между кредиторами и должниками медиаторов. Предлагается с их участием заключение на базе комиссий медиативных соглашений.

Ключевые слова: банкротство, слияние, поглощение, комиссия, медиация, конфликт интересов, реабилитация предприятий, внесудебное реабилитационное соглашение.

*Для цитирования: Синявская Н. Медиативные реабилитационные соглашения как инновационный способ разрешения конфликта интересов // Наука и инновации. 2022. №9. С. 53–57.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-9-53-57>*



Наталья Синявская,
аспирант кафедры
управления
экономическими
системами Академии
управления при
Президенте Республики
Беларусь;
nata-msk@lenta.ru

Проблемы неплатежеспособности субъектов хозяйствования актуальны для экономики и социально-экономической сферы Республики Беларусь, поскольку они затрагивают интересы не только кредиторов и должников, но и государства, работников и их семей, инвесторов и многих других лиц. Особенно остро это касается организаций государственного сектора, имеющих долю государственной собственности в уставном фонде. Следует отметить, что в соответствии с действующим законодательством о банкротстве регулирование вопросов платежеспособности таких субъектов в судебном порядке осуществляется только после соответствующего решения отраслевых и региональных комиссий по предупреждению экономической несостоятельности (банкротства). Именно на них возлагаются полномочия по выбору надлежащих и своевременных мер по оздоровлению неплатежеспособного субъекта.

При этом на текущий момент отсутствуют методические рекомендации принятия решений для самих комиссий. На создание инструментария усовершенствования их деятельности и нацелена настоящая статья.

Предпринимаемые в Республике Беларусь усилия по финансовому оздоровлению субъектов хозяйствования, реструктуризации возникших долговых обязательств не всегда приводят к восстановлению их финансового состояния. Наиболее популярной мерой для сохранения деятельности неплатежеспособных организаций-должников стало их вхождение в состав различных интегрированных структур: холдингов, корпораций, объединений, реорганизация в форме слияния или присоединения.

Особенность белорусского законодательства об экономической несостоятельности (банкротстве) заключается в применении процедуры банкротства

как крайней меры в отношении организаций государственного сектора, наиболее часто внесудебных мер по оздоровлению.

Разрешение вопросов о сохранении деятельности и реструктуризации задолженности таких организаций, согласно действующему Закону «Об экономической несостоятельности (банкротстве)» [1] и проекту Закона «Об урегулировании неплатежеспособности» [2], относится к компетенции комиссий министерств/ведомств и гор/райисполкомов. Только с согласия этих комиссий осуществляется вхождение неплатежеспособных предприятий в судебную процедуру банкротства [1]. При этом их доля невелика и составляет до 9% [3]. Такие невысокие цифры свидетельствуют не столько о финансовом благополучии организаций государственного сектора, сколько о том, что именно на комиссии возложен весь комплекс

вопросов финансового оздоровления субъектов хозяйствования. Чтобы они не входили в процедуру банкротства, по мнению представителей государственных органов, главный упор необходимо сделать на досудебное оздоровление [4].

Неслучайно в экономической жизни нашей страны появился новый термин «реабилитация предприятий», что означает «восстановление в правах, восстановление доброго имени, репутации» [5]. Данный термин был озвучен Президентом Республики Беларусь А.Г. Лукашенко на совещании с Советом Министров 17 августа 2021 г. Было отмечено, что уход от банкротства к реабилитации будет способствовать преодолению шоковых барьеров, связанных с неблагоприятными факторами, и прежде всего вызван заботой о трудовых коллективах и их руководителях [6]. Таким образом, использование реабилитации в качестве меры

по сохранению организаций поможет укреплению не только их финансовой устойчивости, но и деловой репутации.

Фактически расширение возможностей корпоративного контроля, предоставление как кредиторам, так и должникам больших прав в части реструктуризации и прощения долгов, отсрочки и рассрочки долговых обязательств под контролем местных органов власти и управления может стать более оптимальным вариантом спасения неплатежеспособных предприятий, чем многолетнее нахождение в длительной процедуре банкротства с перспективой дальнейшей ликвидации.

Для предотвращения и урегулирования в досудебном порядке различных споров между заинтересованными лицами не только возможно, но и необходимо привлечение медиативных органов на базе комиссий.

Следует отметить, что рассмотрение вопросов финансового оздоровления организаций непосредственно только составом комиссий не снимает ранее обозначенных проблем отделения контроля от собственности и конфликта интересов, поскольку комиссии, состоящие из представителей органов госуправления, не могут быть полностью объективными в разрешении вопросов финансового оздоровления субъектов хозяйствования даже в силу своих профессиональных обязанностей.

Инновационным способом предотвращения и разрешения возникающих конфликтов может быть применение инструмента медиации по решению или по инициативе комиссий. В данном случае под тер-

мином «медиация» понимается процедура примирения сторон с помощью посредника для урегулирования спора. В настоящее время она применяется в судебном порядке по судебному постановлению. Тем не менее возможна более широкая ее юрисдикция для предотвращения разногласий между заинтересованными лицами по решению комиссий и с одновременным участием кредиторов.

Эффективность широкого использования института медиации подтверждается и мировым опытом. Так, Комиссией Организации Объединенных Наций по праву международной торговли введен в действие Типовой закон о международной коммерческой согласительной процедуре. Он рекомендован Генеральной Ассамблеей ООН всем государствам для должного рассмотрения возможности его принятия в целях обеспечения единообразия законодательства об урегулировании споров и конкретных потребностей международной коммерческой согласительной практики.

В Резолюции Генеральной Ассамблеи ООН от 24.01.2003 г. №A/RES/57/18 отмечается, что согласительная процедура, или посредническая деятельность, применяется в международной и национальной практике в качестве альтернативы судебному разбирательству. Например, институт медиации получил распространение в странах континентальной Европы, в Канаде, Австралии, Великобритании и других государствах. В Китае работает свыше 3,5 млн медиаторов. В США более 90% дел не доходят до суда, адвокаты присутствуют на медиативных переговорах, так как пред-

варительное урегулирование споров является альтернативой процедуре банкротства [7].

Применение медиации (посредничества) в работе комиссий в Республике Беларусь может иметь ряд преимуществ перед иными способами урегулирования проблем неплатежеспособных организаций. У кредиторов и должников в результате появится возможность активно участвовать в разрешении возникающих противоречий.

В судебных инстанциях, как известно, процесс рассмотрения дела о банкротстве может затянуться не на один год, в то время как при помощи медиатора, как правило, вопрос о реабилитации организации может быть разрешен очень быстро. Кроме того, медиация в отношении неплатежеспособных субъектов способна повысить эффективность принимаемых мер, предотвратить неудачные сделки, сэкономить судебные расходы сторон. Так как вхождение в процедуру банкротства организаций государственного сектора достаточно ограничено требованиями законодательства, медиация с участием комиссий в данном случае остается единственным способом урегулирования проблем реструктуризации долга и реабилитации таких организаций.

Медиация при реализации инструмента слияний и поглощений может стать возможностью минимизации рисков и повышения эффективности как на стадии выработки государством решения о предстоящем слиянии с другими субъектами, так и в ходе работы с контрагентами в процессе рассмотрения вопросов в комиссиях о реструктуризации

задолженности неплатежеспособной организации.

У медиатора больше возможностей составить такое соглашение, в котором максимально будут учтены и отражены интересы и потребности сторон, в том числе государства и кредиторов, а также снять опасения контрагентов, связанные с возможными препятствиями для исполнения договоренностей, и предусмотреть пути разрешения спорных ситуаций. Привлечение компетентного, профессионального медиатора помогает оценить шансы переговоров на успех без задействования значительных ресурсов и полного раскрытия субъектами друг другу своих целей и ситуаций и с сохранением интересов государства.

Применение медиации в отношении организаций государственного сектора позволяет определить наиболее эффективный порядок переговоров без необходимости подчинения одной стороны условиям другой, спланировать и структурировать порядок взаимодействия, предусмотреть более гибкие условия в зависимости от конкретных обстоятельств сделки. Специалист, помогающий сторонам рассмотреть ее нюансы со всех углов зрения, может принимать на себя разные роли и стили консультирования, что зависит от многих факторов.

Главное с его стороны – обеспечение конфиденциальности, доверие обеих сторон к нему и наличие адекватных переговорных навыков и опыта.

В процедурах в качестве медиаторов могут выступать не только профессионально обученные медиации психологи, но и специалисты, навыки которых соответ-

ствуют той сфере деятельности, в которой ведутся переговоры, то есть отраслевые медиаторы.

По результатам успешных переговоров относительно реструктуризации задолженности возможно заключение внесудебного реабилитационного соглашения. Его введение на базе отраслевых и региональных комиссий по предупреждению экономической несостоятельности (банкротства) с привлечением медиаторов будет способствовать предотвращению неплатежеспособности организаций государственного сектора и вовлечет в этот процесс кредиторов и акционеров (собственников) предприятия.

Практически любая реструктуризация его задолженности фактически является результатом поиска той стороны, которая принимает на себя расходы и риски (бремя содержания) для сохранения жизни неплатежеспособного субъекта. Выработать более эффективные меры по его реабилитации поможет вовлечение в переговорный процесс кредиторов, поскольку они фактически добровольно будут вынуждены либо согласиться с проектом соглашения о реабилитации, лишив себя части требований и изменив срочность исполнения обязательств перед ними, либо отказаться от этого процесса. Кредиторы, с учетом своей очередности (субординации), фактически сами смогут выбрать для себя приемлемый вариант: получить удовлетворение части своих требований в рамках соглашения либо лишиться такой возможности и впоследствии списать задолженность. Поэтому привлечение независимого медиатора в качестве субъекта, участвующего в применении инструмента сли-

яния и поглощения в отношении организаций государственного сектора, будет способствовать принятию всесторонних и эффективных мер в отношении недопущения их банкротства, поможет ослабить конфликт интересов между заинтересованными сторонами.

В Российской Федерации Минэкономразвития предложило ввести новый механизм предупреждения банкротства должников – соглашение о досудебной санации [8]. Он позволит разрешить споры, в том числе по налогам, не иницируя процедуру несостоятельности.

Существующий механизм досудебного урегулирования задолженности через мировое соглашение несовершенно и вызывает ряд проблем, которые требуют законодательного решения, говорится в пояснительной записке к законопроекту. Соглашение о санации способно их устранить: это новая и реальная возможность для должника и кредиторов договориться об урегулировании задолженности, в том числе и по налогам, без возбуждения дела о банкротстве, дающая шанс примириться, избежать рисков на компромиссных условиях [8]. Как предполагается, досудебная санация – это соглашение, заключаемое между должником и кредиторами и предусматривающее изменение порядка и сроков исполнения обязательств должника, замены одних обязательств другими или прощения долга. Отсрочка или рассрочка, в том числе задолженности по налогам и сборам, предоставление должником или иными лицами залога, поручительства и иного обеспечения исполнения обязательств, принужде-

ние совершать определенные соглашения сделки возможно только с согласия кредиторов.

По замыслу Минэкономразвития, такое соглашение (по заявлению должника) может быть утверждено арбитражным судом при условии, что в его заключении участвовали кредиторы, которым принадлежит более 75% обязательств должника, а сам документ должен быть направлен на восстановление его платежеспособности. При этом законопроектом предусмотрено, что действие санации распространяется на все долги, даже при условии, что часть кредиторов не явилась.

Специалисты отмечают, что в направлении превентивной реструктуризации или досудебной санации обязательств сейчас двигаются многие европейские страны. Это позволяет неплатежеспособным субъектам получить реабилитационные механизмы до входа в процедуру банкротства, «которая несет определенную стигму и из которой тяжело выйти». Но главное, что дает этот механизм, – возможность распространить процедуру санации сразу на всех кредиторов. Это только дополнительный шанс для должника выйти из трудной ситуации [8].

Таким образом, для разрешения конфликта интересов между участниками гражданско-правовых отношений (кредитором, должником, органами власти, работниками) необходимо активное привлечение специалистов-медиаторов. Разработка комиссиями эффективных стратегических мероприятий по реструктуризации задолженности субъекта хозяйствования государственного сектора, участие медиатора

и как итог заключение медиативного реабилитационного соглашения может стать прогрессивным инновационным шагом на пути внесудебного урегулирования споров и улучшения деловой среды в Республике Беларусь, поможет преодолеть стереотипы в принятии решений в отношении организаций государственного сектора и даже применять ликвидационные процедуры, когда дальнейшее сохранение неплате-

жеспособного субъекта хозяйствования нецелесообразно. Кроме того, участие в подписании соглашения кредиторов, должников, достижение компромисса с учетом запросов всех сторон поможет защитить не только должника и кредитора, но и даст больше возможностей для принятия эффективного решения в долгосрочной или среднесрочной перспективе с учетом сохранения баланса интересов всех игроков. ■

■ **Summary.** The Belarusian national model of recovery of economic entities of the public sector assumes mandatory consideration of these issues by regional commissions for the prevention of economic insolvency (bankruptcy). The issues of expediency of participation of mediators in resolving disputes between creditors and debtors are considered. It is proposed to conclude mediation agreements on the basis of commissions with the participation of the debtor, creditors, other interested parties with the involvement of a mediator.

■ **Keywords:** bankruptcy, mergers, takeovers, commission, mediation, conflict of interests, «rehabilitation» of enterprises, institution of out-of-court rehabilitation agreement.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-9-53-57>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об экономической несостоятельности (банкротстве) / Закон Респ. Беларусь от 12.07.2012 г. №415-З // <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h11200415/>.
2. Об урегулировании неплатежеспособности / проект Закона Респ. Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=3941&p0=2022011001/>.
3. Банкротство / Верховный Суд Республики Беларусь // https://court.gov.by/ru/online-help/bankr_inf/.
4. Закон об урегулировании неплатежеспособности должен быть принят до конца 2021 г. и с 1 января вступить в силу // <https://www.belta.by/society/view/zakon-ob-uregulirovani-neplatezhesposobnosti-dolzhen-byt-prinjat-do-kontsa-2021-goda-i-s-1-janvarja-455635-2021/>.
5. Краткий юридический словарь / Азрилиян А.Н. [и др.]; под ред. А.Н. Азрилиян. – М., 2005.
6. Уйти от банкротства к реабилитации – как в Беларуси хотят спасти проблемные предприятия // <https://www.belta.by/president/view/ujti-ot-bankrotstva-k-reabilitatsii-kak-v-belarusi-hotjat-spasat-problemnye-predpriyatija-455588-2021/>.
7. Активизация института медиации как альтернативного способа урегулирования корпоративных конфликтов в процессе слияния и поглощения // https://ozlib.com/812810/pravo/aktivizatsiya_instituta_mediatcii_alternativnogo_sposoba_uregulirovaniya_korporativnyh_konfliktov_protse/.
8. Минэкономразвития предложило новый механизм предотвращения банкротства // <https://www.rbc.ru/economics/07/06/2022/629e1df59a7947ba72653e3f/>.

Статья поступила в редакцию 10.03.2022 г.





ПОВЕСТКА ДНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПОХИ

Технологические и социальные новации внесли огромный вклад в благосостояние, здоровье и долголетие людей, цифровая инфраструктура и техника сделали нас информационно едиными, но породили совершенно неизвестные ранее риски, вызовы и угрозы. В наш лексикон прочно вошли такие понятия, как искусственный интеллект, блокчейн, облачные технологии, телемедицина, Интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность, которые составляют основу новой Индустрии 4.0. Мы попросили ведущих ученых – социологов, философов и экономистов поделиться своим видением формирующегося на наших глазах мира.



В определенных кругах бытует мнение, что крупные технологические компании формируют большую часть мировой экономики и вообще определяют нынешнюю эпоху. Но что на самом деле стоит за технологическим прогрессом – гениальные результаты государственного планирования и финансирования или инновационные продукты предпринимательской деятельности?



Олег Кобяк,
завотделом
экономической
социологии Института
социологии НАН
Беларуси, доктор
социологических наук:

– Поскольку в основе новых технологий лежат фундаментальные научные открытия, то главную роль в развитии перспективных направлений, конечно же, играет государство. Именно оно в первую очередь вкладывает средства в фундаментальные научные исследования, которые могут дать, и то с некоторой вероятностью, коммерческий эффект – иногда спустя годы, а может, и десятилетия. Предприниматели обычно не могут позволить себе такой временной лаг от инвестиций до результатов. Да и сами результаты достигаются дорогой ценой,

заплатить которую могут только государства или даже их объединения (например, в финансировании строительства Большого адронного коллайдера непосредственное участие принимали 20 стран – участников Европейского совета ядерных исследований). Предприниматели же чаще вкладывают средства в прикладные разработки, которые и стоят сравнительно дешевле, и быстрее могут окупиться с выходом на прибыль. То есть совершенно очевидно, что государство определяет стратегию развития новых технологий, а предприниматели обеспечивают реализацию тактических задач.



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

– Что касается создания революционных инноваций, то это продукт, как правило, крупных компаний или многообещающих стартапов, получивших венчурное финансирование, то есть результат частной предпринимательской инициативы. А вот их освоение – это сумма совместных усилий государства и бизнеса. К примеру, многими странами для ускорения процессов цифровой трансформации разработаны уникальные национальные государственные стратегии и программы, учитывающие уровень готовности населения к освоению цифровых компетенций, стимулирующие цифровизацию различных секторов экономики и ставящие задачу пре-

одоления цифрового разрыва со странами-лидерами. С другой стороны, решающий вклад в цифровую экономику вносит частный сектор, поскольку его яркие представители четко понимают, что цифровая трансформация открывает им доступ к новым клиентам и сегментам рынка, повышает эффективность финансово-хозяйственной деятельности и ее конкурентоспособность. Поэтому цифровизация бизнеса, особенно малого и среднего, – это уже не модный тренд, а насущная необходимость.



Александр Данилов,
завкафедрой
социологии
факультета философии
и социальных наук БГУ,
член-корреспондент:

– Мир развивается благодаря достижениям науки и новым технологиям. Это результат человеческого гения, и форма финансирования здесь не имеет большого значения... Но наука все еще не в состоянии дать ответы на многочисленные вызовы, которые ставит перед ней современное развитие, в том числе цифровая революция, которая год от года набирает обороты. Поэтому так важно оперативно улавливать и осмысливать перемены, происходящие в различных сферах человеческой жизнедеятельности, и выявлять точки роста новых жизненных смыслов и ценностей, которые могут обеспечить новый тип цивилизационного развития. В частности, особенно заметно проявление влияния цифровых технологий в образовании. Здесь

цифровая трансформация стала реальным драйвером всех сфер социальной практики. Хотя обучение на основе веб-технологий развивалось и до пандемии COVID-19, включая вебинары, видеоконференции, электронные переводчики, обучающие приложения для изучения иностранных языков, но именно она ускорила широкое распространение дистанционного обучения и технологий на основе мобильных устройств, искусственного интеллекта, переход к «перевернутым классам», создание «конструктора пространств» – высокотехнологичных площадок с использованием 3D-печати, адаптивных технологий, внедрение цифровых платформ и Интернета вещей, образовательной робототехники и пр. Кроме того, актуальным направлением развития цифровой трансформации образования стало создание онлайн-цифровых библиотек, онлайн-курсов, цифровых кампусов университетов. При этом следует сказать, что цифровое ускоренное обновление жизни без должного историко-социального отбора может создать иллюзию прогресса, направить его по ложному пути, сформировать искаженную реальность. Вместе с цифровизацией должна получить адекватное развитие национальная культура, которая в естественном диалоге с мировой формирует новый мир, являющийся основой сохранения человека разумного и человечества как такового. Нельзя сбрасывать со счетов, что современные технологии несут человеку и новые риски. Они открывают широкие возможности манипуляции общественным сознанием, информационного насилия и др.



Данила Добродородний,
директор Института социально-гуманитарного образования Белорусского государственного экономического университета, кандидат философских наук, доцент:

– Научно-технический прогресс, появление прорывных инноваций – это всегда сложный процесс, на который влияет множество факторов. Ведь любое открытие или изобретение – результат творчества конкретных людей, которые работают в определенных социокультурных условиях (страна, университет, научный центр или институт), на их деятельность влияет полученное образование, социальное окружение, национальная и массовая культура. Случается, изобретения остаются «лежать на полке», если в обществе отсутствует так называемый социальный заказ, потребность в этом изобретении. Многие современные технологии изначально разрабатывались в секретных лабораториях по заказу военных ведомств, а потом находили массовое применение благодаря коммерциализации. Хорошим примером является одна из ключевых технологий современности – Интернет. Первоначально ею занималось Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США, никакая частная компания не готова была вложиться в дорогостоящий проект, прибыльность которого никто не мог даже представить. Однако по мере роста пользователей компьютеров и развития компьютерных сетей данная технология стала привлекать все больше частных инвесто-

ров, и теперь мы живем в эпоху Интернета. Таким образом, прорывные технологии требуют и серьезной государственной поддержки, особенно на начальном этапе разработки, и квалифицированных кадров, которых готовит система образования, и частных инвестиций, чтобы технология дошла до массового потребителя, активно развивалась и совершенствовалась.

– Как вы заметили, технологии создаются людьми, их изобретения революционизируют общественную жизнь, и это предмет человеческого выбора. Но как не попасть в ловушку технологического детерминизма, когда технологии вынуждают людей выбирать определенный образ жизни и социальной организации?

Данила Добродородний:

– Технологический детерминизм – это и концепция, и определенный образ мышления, когда создается иллюзия, что технологии меняют нашу жизнь по принципу причинно-следственной связи: сначала появляются технологии, а потом неизбежно происходят социальные изменения. Но на самом деле все намного сложнее. Технология не возникает в вакууме, она является продуктом своей эпохи и зависит от уровня развития науки, техники и образования, то есть это социально обусловленный, как в примере с заказом министерства обороны, процесс. Она никогда не станет распространенной и влиятельной в обществе, если общество не готово ее принять, не испытывает соответствующей потребности. Чтобы обрести «влиятельность», технология должна решать какую-то

актуальную для человечества проблему. К примеру, бурное развитие электрического автотранспорта сегодня во многом продиктовано желанием общества исправить экологическую ситуацию, снизить нагрузку на окружающую среду, сократить потребление нефтепродуктов. Может показаться, что люди не могут обойтись без технологий, у них нет выбора. Действительно, психологи все чаще пишут о разного рода зависимостях – от Интернета, смартфона, компьютерных игр, но мы не можем обвинять в этом технологии, потому что это осознанный выбор каждого человека и его образ жизни. Различные зависимости были всегда, это субъективный выбор личности, определенная модель поведения, которая позволяет, по крайней мере, на начальном этапе избежать сложностей, снять стресс или уйти от ответственности. Когда молодые люди вместо учебы, работы, отдают предпочтение компьютерным играм – это не вина компьютера, а их выбор в пользу бесполезного, беззаботного времяпрепровождения.

Александр Данилов:

– Конечно, вся наша жизнь состоит из перманентного выбора. Современный человек все больше погружается в цифровую пучину, которая наполняется человеком и пытается творить человека по своему образу и подобию. Искусственный интеллект, воплощенный в человеке-роботе через современные коммуникативные технологии, формирует новое проблемное поле и образ нашего будущего. Сегодня вопрос стоит не только, каким образом заменить рутинную работу чело-

века роботом, но и наделить робота интеллектом. Так возникло целое междисциплинарное направление в науке и технологии по созданию интеллектуальных машин и систем, которые могут выполнять творческие функции, близкие к мыслительным психологическим способностям человека.

Олег Кобяк:

– Если оперировать термином «ловушка технологического детерминизма», то люди уже находятся в ней, по крайней мере, со времен первых промышленных революций, то есть уже более 300 лет. Но стоит ли этого опасаться? Думаю, нет. Разумеется, новые технологии вынуждают людей менять принципы социальной организации и свой образ жизни. Но они ведь, по сути, для этого и создаются! Плохо это или хорошо, но человеческая цивилизация технократична по своей глубинной природе. Если дать волю фантазии, то можно представить иной, отличный от нынешнего трек развития человечества, например, как у народа Нави на Пандоре из художественного фильма «Аватар». Но с людьми, во всяком случае пока, происходит все иначе... Возможно, это «болезнь роста» и, повзрослев в смысле цивилизационного возраста, человечество научится ставить во главу угла социальные технологии гармоничного сосуществования друг с другом и с природой, но это будет совсем другая история и совершенно другие люди.

Галина Головенчик:

– На мой взгляд, мы еще не перешли ту черту, за пределами которой утратим свободу выбора: как нам жить,

какие технологии и насколько интенсивно и продолжительно использовать. Пока люди в состоянии устанавливать морально-этические барьеры в применении инноваций и способны сдерживать нежелательные ввиду их явной или потенциальной опасности. Примером может служить инициатива Еврокомиссии, которая более года назад предложила жестко контролировать и при необходимости ограничивать применение технологий на основе искусственного интеллекта, в частности систем распознавания лиц и других, представляющих угрозу для защиты персональных данных, алгоритмов, позволяющих манипулировать поведением людей и влияющих на их выбор, вроде китайской системы социального кредита, систем онлайн-биометрии при найме сотрудников на работу, выдаче кредита в банке, а также роботизированной хирургии и беспилотных аппаратов.

Александр Данилов:

– Хотим мы или нет, мир усложнится, человечество изменится, но оно останется субъектом управления, а не объектом. Чтобы не попасть в ловушку технологического детерминизма, когда технологии вынуждают людей выбирать определенный образ жизни и социальной организации, нужно максимально использовать их потенциал. Мы должны, к примеру, применять искусственный интеллект, для того чтобы понимать, в каком находимся состоянии, что реально происходит с обществом, экономикой, девиацией, демографией, выявлять точки роста – и только тогда давать ему зеленый свет. Это путь, который избрали для себя Китай,

Япония, Южная Корея, Сингапур и др. Цифровой мир зависит от того, кто им управляет.

– Если ранее процесс цифровизации рассматривался как сопутствующий, вспомогательный, то в настоящее время она живет собственной жизнью – формирует спрос и предложение, создает, по сути, параллельную, виртуальную экономику. Одновременно видоизменяется социальная ткань современного общества: усиливается неравенство, увеличивается разрыв между богатыми и бедными (людьми и странами), городом и деревней, молодыми и пожилыми. Какие скрытые механизмы запускает цифровизация и почему? Не станут ли они триггером постоянной неопределенности, в которой мы вынуждены будем жить?

Данила Добродородный:

– Не совсем согласен с такой формулировкой проблемы. Процессы фундаментальной перестройки социальной жизни запустились намного раньше цифровой революции. Глобальный слом происходит при переходе от традиционного общества, живущего размеренной сельской жизнью, преимущественно большими патриархальными семьями при господстве устойчивого религиозного мировоззрения и натурального хозяйства, к современному типу общества – индустриальному, городскому, светскому, рыночному и капиталистическому. Этот процесс «социальной модернизации» действительно радикально изменил наш мир, и проблемы, связанные с неравенством, социально-экономической неустойчивостью, кризисом традици-

онных ценностей, морали и многое другое – все это своеобразное продолжение долговременных трендов социокультурных трансформаций.

Олег Кобяк:

– Мир погружается в состояние стабильной нестабильности. Но я, пожалуй, не соглашусь с фразой «вынужден будет жить...» в принудительной коннотации в отношении описания жизни человека. Полагаю, что он просто «будет жить»! Да, это будет, образно говоря, «социальный серфинг», мир, в котором каждому нужно постоянно «ловить волну».

Александр Данилов:

– На мой взгляд, мы живем в условиях глобальной нестабильности, в обстановке непредсказуемости будущего, что уже само по себе несет угрозу безопасности жизни на Земле и является новым вызовом. Но не стоит гипертрофировать опасности. Цифровая трансформация – это только один из этапов научно-технического прогресса и развития мировой экономики в поисках новых точек роста, продуктов и рынков сбыта, этап более масштабной трансформации общества в направлении индивидуализации, повышения мобильности, значимости инноваций. Действительно, темпы изменений ускоряются, соответственно, растет и степень неопределенности, каждому новому поколению приходится усваивать все больше новых знаний, новаций и навыков, многие не справляются, не успевают адаптироваться, но пока человечество делает ставку на прогресс и инновации, нам придется платить эту цену.

Олег Кобяк:

– Да, сейчас много говорят и пишут о цифровом неравенстве, снова – о проблеме взаимопонимания разных поколений... В общем, ничего новаторского, за исключением новых технологий. Но доступ к ним с каждым годом облегчается. Ни возраст, ни деньги не являются объективной причиной отказа от использования цифровых технологий. Все это лишь отговорки. Неоднократно проведенные социологические исследования нашего института убедительно показывают, что активный человек активен во всем, будь то освоение современных гаджетов и девайсов, устройств или программ. И возраст тут совершенно не помеха, если только речь не идет о связанных с ним физических ограничениях, но даже в этом случае цифровые технологии по своему функционалу способны скорее помочь человеку, нежели ограничить его.

Галина Головенчик:

– Цифровые технологии в действительности не разделяют людей, а наоборот, предоставляют уникальный шанс сократить существующие разрывы как между отдельными гражданами, так и социальными группами, и целыми государствами. Например, население в крупных азиатских странах, прежде всего в Китае и Индии, раньше не имевшее доступа к банковским услугам из-за неразвитой инфраструктуры, сейчас – благодаря повсеместному распространению недорогих смартфонов и финансовых технологий – с легкостью совершает цифровые платежи по всему миру, мгновенно расплачиваясь за товары и услуги. Цифровизация позволяет раз-

вивающимся странам оптимизировать производственные и логистические операции, повысить эффективность рынка труда, производительность оборудования, снизить расход ресурсов и производственных потерь. Она становится необходимым фактором преодоления экономической отсталости. По мере расширения доступа к широкополосной связи и развития государственных образовательных проектов более широкие возможности для интеграции цифровых технологий в свою повседневную жизнь получают пожилые люди. Например, согласно последнему отчету о состоянии цифровой сферы Global Digital 2022, представители поколения «бэби-бумеров» делают покупки в Интернете лишь немногим реже, чем представители поколения Z и миллениалы. В последнее время значительную помощь в освоении контента на неродном языке и преодолении цифрового неравенства оказывают автоматические программы-переводчики на основе искусственного интеллекта.

Александр Данилов:

– Все новое страшит и одновременно манит своей таинственностью и непредсказуемостью. Человек боится перемен, не постигая их сути, и главное, не знает, как с ними справиться, не находит механизмов адаптации к новой реальности и не понимает, как управлять ей. Применение цифровых технологий, искусственного интеллекта в целом положительно сказывается на многих сферах деятельности, поскольку они призваны упростить и оптимизировать производственные процессы, заменить тяжелый физиче-

ский труд человека, исключить его присутствие на вредных производствах, сократить уровень травматизма. Однако роботизация, автоматизация и расширение использования цифровых систем в промышленности порождают и новые проблемы, создавая угрозы системных сбоев, несанкционированного доступа к программам, которые могут вызвать катастрофические последствия.

Что касается усиливающегося неравенства, то дело не только в цифровизации. Было бы просто что-то решить, если бы все зависело от даже такого глобального процесса, каким предстает перед социальной реальностью современников цифровая революция. Хотя нельзя исключать тот факт, что владеющий информационными технологиями обладает властью и может не только влиять на умы в соединении с технологиями психологического воздействия, но и определять в том числе преимущества биологического выживания, увеличения продолжительности человеческой жизни и т.д.

– Цифровые технологии создали цифровую инфраструктуру, совершенно новую организационно-управленческую среду, наличие которой позволило коренным образом изменить формы взаимодействия людей в процессе обучения, производства, принципы и механизмы регулирования социально-трудовых отношений. Это благо или зло, кто виноват и что делать?

Данила Добродорный:

– Цифровая инфраструктура и ее основные элементы – ИКТ,

сети и связь, облачные вычисления, платформы и экосистемы работы с данными – так быстро развиваются, потому что благодаря им общество все эффективнее решает задачи в области обработки, хранения и передачи информации. У цифровых технологий, как и любых других, есть свои преимущества и недостатки, они могут нам помочь, а могут навредить. Например, автомобили облегчают и ускоряют наше передвижение в пространстве, но в ДТП погибает много людей. Мы продолжаем пользоваться транспортом, но постоянно совершенствуем меры по обеспечению безопасности дорожного движения, водителя, пассажиров. Вероятно, это единственно правильный путь. Бессмысленно отказываться от инноваций, которые несут благо, но нужна системная работа над тем, чтобы они не наносили вред человеку или природе. Общество должно развивать цифровую инфраструктуру, одновременно повышая информационную безопасность и грамотность населения, совершенствуя методы борьбы с киберпреступностью, тем самым снижая риски и смягчая негативные последствия использования цифровых технологий.

Александр Данилов:

– В большей степени, конечно, они – благо. Вся история человечества говорит о том, что оно все время сталкивается с вызовами, но всегда стоит главный вопрос: что происходит с самим человеком? Так, основным препятствием на пути создания искусственного интеллекта высокого уровня стало недостаточное понимание природы человеческого разума, «неразгаданность»

функционирования человеческого мозга. Сфера когнитивных исследований, с которой связывают в настоящее время достижения научно-технического прогресса, не сопровождается должным нравственным прогрессом. К тому же только цифровая революция не решит глобальных проблем, порожденных современной цивилизацией. Прорыв к новому должен быть сопряжен с духовным развитием, обновлением ценностных оснований цивилизационного пути, сохраняющих и оберегающих человечество.

Галина Головенчик:

– Хотя технологии развивались на протяжении тысячелетий существования человечества, от простого – колесо, ирригационная система – к сложному: компьютер, Интернет, смартфон, в начале нынешнего столетия произошел технологический взрыв, который решительно и необратимо повлиял на то, как люди видят мир и взаимодействуют друг с другом. Результаты социологических исследований показывают, что цифровые технологии изменяют поведение людей, что имеет как положительные, так и негативные последствия для социальных взаимоотношений, культуры, экономики и политики.

Цифровая трансформация бизнес-процессов усиливает социальную компоненту, размывает границы между работой и досугом, порождает новые формы социально-трудовых отношений. Так, получающая все более широкое распространение платформенная занятость уже значительно изменила и продолжает менять структуру мирового рынка труда в условиях развивающейся цифро-

вой экономики, кардинально преобразует отношения между работодателями и работниками. Однако в последнее время появляется масса вопросов относительно перспектив цифровых трудовых платформ, особенно на фоне обозначившегося конфликта интересов между самими платформами, их работниками, органами власти и обществом. Суть проблемы в том, что тот, кто получает работу через платформу, теоретически является самозанятым, поэтому платформа, позиционирующая себя нейтрально как посредника, объединяющего исполнителя с потенциальными клиентами, не несет ответственности за размер его заработной платы или вознаграждения, продолжительность рабочего времени и условия труда, выплату пенсий и т.п. Очевидно, что настало время переосмыслить то, что представляет собой «платформенный» работодатель, и более четко определить как его обязанности, так и права платформенных работников, которые, в отличие от самозанятых, должны иметь право на минимальную заработную плату, ведение коллективных переговоров, регулируемое рабочее время, пенсию, оплачиваемые отпуска и больничные. Нужны более совершенные и гибкие требования к трудовым стандартам, которые распространяются на сдельную работу.

– Просматриваются ли сегодня точки кристаллизации будущей цивилизации – аттракторы, как их называл наш соотечественник философ В.С. Стёпин, и можно ли по ним предсказать социальные последствия происходящих технологических и социальных трансформаций?

Данила Доброродный:

– Это очень сложный вопрос. Можно предположить, что прогресс в сфере информационных технологий будет ускоряться, новые технические и технологические решения будут стимулировать друг друга. Более производительные компьютеры будут делать более сложные вычисления, которые позволят создать еще более совершенные компьютеры. Наиболее значимое событие в этой сфере – создание искусственного интеллекта, подобного человеческому или превосходящего его в своих возможностях. О перспективах создания такого ИИ идут жаркие дискуссии, его разработкой занимаются крупнейшие в мире государства, корпорации, научные учреждения, это событие вполне может стать судьбоносным для человечества, то есть определить дальнейшее развитие цивилизации. Учитывая степень проникновения информационных технологий во все сферы жизни общества, создание искусственного интеллекта потенциально способно оказать глобальное трансформирующее влияние. Но каким именно оно будет, возможно ли вообще создание такого ИИ – пока предсказать невозможно.

Александр Данилов:

– Научное наследие нашего современника, выдающегося философа Вячеслава Семеновича Стёпина огромно и, к счастью, все больше востребовано. В свое время, поставив диагноз кризиса современной цивилизации и ее перехода в стадию неустойчивости и глобальной нестабильности, он занялся исследованием этого перехода в сложных системах к новому типу цивилизационного разви-

тия. Одно из условий, обозначенное им, – решение проблемы формирования новой матрицы ценностей, которые ученый связывал с предложенной им постнеклассической научной рациональностью, ориентированной на рассмотрение развивающихся человекообразных систем. К числу таких ценностей, уже существующих, но еще не ставших универсальными, В.С. Стёпин относил этику ненасилия, гуманизацию науки и технологий, личностное совершенствование, общечеловеческие ценности. Человечество, конечно же, заинтересовано в том, чтобы существующие ростки ценностей нового типа стали реальностью новой цивилизации. Почвой же, где «заываются» точки роста нового, где обновляются ценности, наполняются новым смыслом, обогащаются или отвергаются, является наша действительность, социальная жизнь человека, обобщенная в культуре.

Галина Головенчик:

– Контуры будущей цивилизации, просматривающиеся из реалий сегодняшнего дня, не позволяют сделать однозначный вывод, как сложится судьба человечества. Многие настаивают. Такие естественные сегодня понятия, как свобода общения, право выражения собственного мнения, неприкосновенность частной жизни, банковская тайна и т.д., уходят в прошлое. Люди все больше и больше контролируются, и не только государственными институтами. Более того, трансформируется общественная мораль (позволено уже практически все), радикально изменяется привычная система ценностей и норм, сужается сфера

применения демократических процедур, в обществе и управлении государством усиливаются авторитарные тенденции. С целью поддержания требуемого уровня национальной безопасности государства и корпорации, имеющие неконтролируемый доступ к персональным данным, получают возможность неограниченного влияния на граждан, например, блокируя их банковские карты, ограничивая трансферты, конфиденциальность без решения суда, распространяя недостоверную информацию и т.п. Становится более управляемой сфера гражданского общества.

Интенсивная роботизация производства ведет к росту безработицы, появлению у людей значительного количества свободного времени, которое тратится отнюдь не на повышение образовательного уровня или творчество. Чтобы не допустить социальных конфликтов, в некоторых развитых странах уже заговорили о введении достаточного для безбедного существования безусловного базового дохода, выплачиваемого всем членам сообщества независимо от их степени нужды, социального статуса, возраста, места работы и т.д.

Главная неопределенность заключается в том, будут ли решены основные проблемы человечества, связанные с изменением климата, природа которого до сих пор окончательно не ясна, и недостатком элементарных ресурсов, например чистой воды и воздуха, или произойдет глобальная экологическая или техногенная катастрофа, поскольку технический прогресс открывает возможности, которые могут привести как к положительным, так

и к отрицательным результатам, в том числе переходу к существованию значительной части человечества в виртуальном мире, намного более привлекательном, чем реальный.

Олег Кобяк:

– Для этапа постнеклассической рациональности, по мнению В.С. Стёпина, характерен поиск междисциплинарных связей между различными явлениями и процессами в природе и в обществе. Эти связи возникают на стыке социологического, философского и естественно-научного знания.

В анализ общества как социальной системы включаются междисциплинарные критерии, например способ управления, тип информационного обмена, степень формализации внутрисистемных связей и отношений, степень автономии, способность к адаптации, соотношение однородных и разнородных элементов, уровни структурной организации и др. В формате междисциплинарных исследований в фокус внимания ученых все чаще попадают явления, имеющие признаки и свойства системного характера с участием человеческого фактора. Это так называемые человеко-размерные объекты и системы.

Можно с уверенностью предсказать, что один из мейнстримов технологических и социальных трансформаций, которые происходят уже сегодня, связан с развитием и широким распространением культурно-креативных индустрий, органично соединяющих передовые достижения науки, искусства и цифровых технологий. С целью социологического изучения и теоретико-методологического

сопровождения этих процессов на базе отдела экономической социологии Института социологии НАН Беларуси совместно с Белорусской государственной академией искусств в июне 2022 г. создан Центр культурно-креативных индустрий. Одно из ключевых направлений его работы, по которому уже проведен первый научно-методологический семинар, – исследование роли искусства в интеллектуализации общества в условиях цифровых трансформаций. Важно признать тот факт, что если раньше искусство было средством самовыражения художника-творца и способом опредмечивания и сохранения прекрасного сквозь время, то сейчас, сохраняя весь свой прежний функционал, искусство качественно обновляет его, превращаясь в фактор преобразования всех сфер общественной жизни и всех социальных институтов.

Александр Данилов:

– Вячеслав Семенович выделял культуру как среду, где возникают новые жизненные смыслы и ценности, которые потом становятся зародышевыми формами нового культурно-генетического кода, обеспечивающего новый тип цивилизационного развития. По его мнению, основания культуры, представленные мировоззренческими универсалиями, выступают как своеобразные базисные гены того или иного типа социальности. При этом он отмечал, что новые ценности извне не придут, они должны начать формироваться в недрах техногенной культуры. Системность его подхода проявляется в органичной связи рассматриваемых аспектов фазового пере-

хода систем с политической организацией мирового сообщества, переходящего от однополярного к многополярному миру, на путях адаптации к меняющемуся миру. Идеал прогресса как ускоряющихся инновационных перемен в наше время модифицирован в идеал устойчивого развития: приоритет получают такие инновационные сценарии, которые не просто взламывают и уничтожают традиции, а, адаптируясь к некоторым их аспектам, избирательно и постепенно трансформируют их. При этом В.С. Стёпин отмечал, что современные технологии непременно станут и источником новых вызовов и угроз.

– Одна из угроз – одержимость цифровыми устройствами: люди начинают жить в среде умных домов и вещей, окружены датчиками и находятся под их постоянным и неусыпным контролем. Не значит ли это, что человеческая жизнь становится все более виртуальной, дистанционно управляемой и программируемой?

Данила Доброродный:

– Эта тема очень популярна в массовой культуре. Но мы должны понимать, что мир, созданный человеком, по мере развития все больше отдалится от природного. Создавая вокруг себя искусственную среду, человек уходит от естественного состояния, а символическая культура (искусство, религия, мораль, теоретическое знание, идеология, нормы и ценности), формируемая языком и коммуникацией, – уже в некотором смысле виртуализация жизни. Информационные технологии только ускорили этот

процесс, расширили для человека рамки возможного, которые были заданы законами природы. Например, человек многого не может узнать о мире, поскольку ограничен физически пространством и временем, но благодаря современным информационным технологиям его познавательные возможности многократно увеличились. Это касается и проблемы управляемости или соотношения контроля и свободы. С одной стороны, IT-технологии позволяют контролировать практически каждое действие личности, с другой – открывают для нее новые возможности, а значит, увеличивают степень свободы в принятии решений и активности. Управляемость и программируемость поведения личности в большей мере зависит от уровня ее осознанности. Если человек рефлексирует, осознанно относится к своим поступкам, критически оценивает информацию, понимает, чего и почему он хочет достичь и какими средствами, он не станет слепым орудием в чужих руках.

Галина Головенчик:

– Всецело разделяю вашу точку зрения: человек сам определяет, в какой степени цифровые технологии влияют на его жизнь. Конечно, представители поколения Z, тем более поколения альфа, не представляют себя без Интернета, смартфона и социальных сетей, однако это не мешает им нормально жить в физическом, а не виртуальном мире. Важно то, что человеческий быт стал более комфортным и безопасным, просто во всем нужна мера.

Олег Кобяк:

– Жизнь в какой-то степени становится более виртуаль-

ной. И, заметим, людям это все больше нравится. Достаточно проехать в минском метро, чтобы убедиться, что смартфонам все возрасты покорны. В целом, цифровизация оказывает огромное влияние на наши повседневные практики. Если обратиться к результатам республиканских исследований Института социологии НАН Беларуси, то по состоянию на 1 октября 2021 г. при ответе на вопрос: «В связи с распространением цифровых технологий изменилось ли что-либо в Вашей жизни?» – 23,5% опрошенных отметили, что «стало больше виртуального общения, чем реального»; 33,8% указали, что «стали больше общаться с близкими, друзьями, живущими далеко от них». В общем, 25,2% заметили, что «благодаря использованию умных приложений и техники качество повседневной жизни у них повысилось».

Да, жизнь становится дистанционно управляемой. И здесь мне бы хотелось сказать даже не о каком-то манипулировании людьми на дистанции, это отдельный вопрос, а о том, что на уровне горизонтального межсубъектного взаимодействия мы все больше привыкаем управлять поведением друг друга на дистанции и в реальном режиме времени. Смартфоны, подключенные к мобильному Интернету, обеспечивают текстовую, голосовую и видеосвязь. Если еще в начале века маркетологи шутили, что все мерчендайзеры мира бессильны против мужчины со списком покупок от жены, то сейчас то же самое можно сказать о мужчине со смартфоном на видеосвязи с женой.

Можно согласиться и с тем, что жизнь становится и более программируемой. Недавно натолкнулся в Интернете на шутку, в которой много правды: «За столиком в ресторане увидел одиноко сидящую очень красивую девушку. Мои умные часы сразу зафиксировали скачок пульса и моментально передали сигнал тревоги моей умной платежной карточке, которая тут же заблокировала мой счет в банке...».

Вопрос на самом деле здесь в том, чего хочет сам человек. Ведь запрограммированная жизнь для некоторых может показаться очень привлекательной... Да, минимальная свобода в мыслях и действиях или даже полное отсутствие такой свободы, но зато и никакой ответственности! Никаких терзаний, сомнений, переживаний по поводу выбора!

Полагаю, что конструктивное решение вопросов дистанционной управляемости и программируемости человеческой жизни лежит в плоскости сохранения за людьми степени свободы, в определении той меры, в которой они хотят, чтобы им помогали или даже управляли умные гаджеты. Я за такую модель отношений, когда человек сам решает, какие вопросы он полностью отдает на откуп гаджетам, по каким обратится за квалифицированной помощью и содействием, но оставит за собой право контроля и принятия окончательного решения, а в каких будет полагаться только на себя.

Александр Данилов:

– Есть конечно опасность, но нельзя ее абсолютизировать. Почвой же, где «завязываются» точки роста нового, обновля-

ются ценности, наполняются новым смыслом, обогащаются или отвергаются концепты, является культура. Зародившиеся в культуре новые жизненные смыслы и ценности, пройдя испытание практикой и став жизненным опытом, традицией, фиксируются в культурно-генетическом коде, обеспечивающим новый идеал прогресса. В этой технологии нарастает роль современной информационной коммуникационной системы, которая радикально изменила сам механизм восприятия и влияния информации и стала формировать и во многом определять восприятие и поведенческую реакцию человека на происходящие события. Но это не значит, что человеческая жизнь превращается в дистанционно управляемую и программируемую.

– Как это повлияет на ориентацию человека в мире, на его физическую и психическую природу?

Галина Головенчик:

– При общем положительном отношении к цифровым инновациям появляются исследования, предупреждающие о возможных негативных последствиях цифровой революции, особенно среди детей и подростков. Это склонность к интернет-зависимости, которая наблюдается у 10–20% учащихся, вытеснение видеоиграми и интернет-общением иных видов досуга и способов развития, негативное воздействие на подрастающее поколение социальных сетей, которые иногда становятся проводниками опасных и для личности, и для общества идей и антисоциальных форм поведения – враждебности,

низкой социальной толерантности, немотивированной агрессивности и т.п., снижение физической активности и появление различных проблем со здоровьем, включая избыточный вес, неправильное питание, симптомы депрессии и снижение качества жизни. Напротив, умеренное использование цифровых медиа дает преимуществам молодым людям в плане социальной интеграции, снижения депрессии и ощущения общего благополучия.

Александр Данилов:

– Среда обитания, безусловно, изменяет человека, но ведь человек ее и создает. По мнению В.А. Лекторского, видного российского философа, человек всегда был и остается не только естественным, но и искусственным существом, то есть таким, который конструируется культурой. А последняя имеет ряд особенностей, отличающих ее от природных образований. Между тем есть такие процессы, которыми управлять нельзя, потому что в принципе нельзя точно предсказать их ход. Такие процессы, как это сегодня стало ясно, есть и в природе. Что же касается человека, то его определяющие особенности – творчество, диалог, любовь, свободные поступки, на которых покоится нравственность, – не могут управляться, ибо не могут контролироваться и прогнозироваться извне. Можно создавать более или менее благоприятные условия для развития науки или искусства, но управлять ими нельзя. Как нельзя управлять ценностями, которые человек принимает или нет, но действует в соответствии с которыми он только на основе вну-

тренней свободы. Вот почему культура предстает той сферой, которая ассоциируется со средой сохранения и возможной передачи культурного цивилизационного наследия.

Олег Кобяк:

– С точки зрения социолога, жизнь человека в этом мире будет становиться, уже становится все более многомерной. Реальный и виртуальный миры все глубже проникают друг в друга. Возникает множество новых социальных ролей и статусов, соответственно, обогащается структура связей и отношений между людьми. Роли, статусы, символы, смыслы мигрируют из реального мира в виртуальный и обратно. И этот процесс расширяется. Если раньше для абсолютного большинства людей отношения ограничивались исключительно физическим пространством материального мира, выход за пределы которого был возможен только через сон или религию, то сейчас любой человек может выстраивать и комбинировать свой собственный мир по принципу дополненной реальности или погружаться в виртуальную реальность. Разумеется, и физическая, и психическая природа человека будет качественно преобразовываться. Уже сегодня мы широко пользуемся переводчиками посредством смартфонов. Еще шаг – и это будут телесно встроенные чипы, органично интегрированные в поле сознания. Проблема языковых барьеров снимается. То же самое с вшитыми блоками дополнительной памяти. Отпадает необходимость записных книжек и разного рода памяток. Возможно, удастся сконструировать

стимуляторы телепатических способностей для небезбального общения, когда нет необходимости проговаривать много слов, а можно послать один образ. И в нем будет все: и смысл, и эмоционально-психологический фон сообщения, и даже степень убежденности собеседника в том, что он передает. Скачкообразно возрастает роль и значение эмоционального интеллекта. Интенсивность энергоинформационного обмена взлетит фантастически. Конечно, это будет уже совершенно другая природа человека!

Данила Добродорный:

– Использование современных информационных технологий оказывает противоречивое влияние на образ жизни, психическое и физическое здоровье человека. С одной стороны, если проводить много времени за компьютером или со смартфоном в руках, то могут возникнуть проблемы с позвоночником, расстройства сна и психики. С другой – многие люди используют ИТ, чтобы изменить свою жизнь к лучшему, они пользуются мобильными приложениями и гаджетами, чтобы заниматься спортом, следить за питанием и сном, им доступны самые современные научные данные по медицине и советы лучших экспертов. На современном этапе многие технологии целенаправленно создаются, чтобы повысить качество жизни человека. Особенно это актуально для тех, кого «обидела природа», кто раньше остался бы на всю жизнь ограничен в своих возможностях. На днях информационные агентства сообщили, что пациенту с тяжелым параличом был вживлен чип, кото-

рый считывает сигналы мозга и позволяет человеку пользоваться Интернетом, совершать онлайн-покупки, писать тексты и общаться по электронной почте. Уже сейчас компьютеры помогают людям в их профессиональной и бытовой деятельности, и эта тенденция будет нарастать, приближая нас к своеобразному антропотехническому «симбиозу». Эту тенденцию нельзя оценить однозначно, будут случаи, когда технологии спасут жизни, а будут и негативные последствия их применения.

– Какова, на ваш взгляд, роль государства в столь стремительном преобразовании мира?

Александр Данилов:

– Она определяющая. Нельзя позволить себе плестись в хвосте научно-технологического прогресса, ностальгируя о прошлом, которое ушло безвозвратно. Государство разрабатывает «правила игры» и тем самым влияет на формирование образа будущего: адаптирует законодательную базу, способствует формированию цифровой среды на предприятиях, защищает их от киберугроз. Для этого у него имеется достаточно возможностей: законодательство, льготы, штрафные санкции, система образования для продвижения цифровой грамотности и т.п. Не надо сдерживать порыв научно-технического прогресса, нужно, наоборот, стремиться вести общество за собой. Следует понять, что возврата к прошлому не будет, и как говорил расчетливый стратег и беспощадный прагматик, первый премьер-министр Республики Сингапур Ли Куан Ю: «Надо принимать мир таким, какой он есть,

и искать путь, который позволит обществу уверенно развиваться и идти в ногу со стремительно меняющимся временем. Помните: Земля не перестанет вращаться ради вас».

Галина Головенчик:

– Аналитическое агентство McKinsey отводит государству ведущую роль как заказчику инноваций, создающему спрос на новые технологии и продукты и стимулирующему инновационную деятельность научных учреждений и бизнеса. Например, такие элементы смартфонов, как GPS, сенсорные экраны и доступ в Интернет, изначально разрабатывались по заказу Минобороны США, а солнечные батареи и технологии аккумуляторов Tesla – при грантовой поддержке Минэнерго США. При государственной поддержке создается инфраструктура для развития инноваций и деловой активности. Государство финансирует приоритетные для него или обладающие потенциалом фундаментальные и прикладные исследования. Ему принадлежит ключевая роль в процессе создания системы профессиональной переподготовки и приобретения работниками новых, востребованных на рынке труда навыков и компетенций. Наконец, государство играет важную роль в развитии культуры инноваций и поощрении национального инновационного предпринимательства.

Забота государства – создание благоприятных условий для повышения конкурентности национальной цифровой среды, привлечение зарубежных инвестиций и технологий, которые не в состоянии разработать самостоятельно,

а также стимулирование собственных производителей: льготные условия финансирования бизнеса, оказание содействия во внедрении инновационных разработок, выделение грантов для талантливых предпринимателей и ученых, развитие государственно-частного партнерства, в результате чего реальными бенефициарами цифровой трансформации экономики будут выступать граждане и бизнес, а не конкретные чиновники и аффилированные с ними коммерческие структуры.

Данила Добродорный:

– Государство – важнейший социальный институт общества. Оно должно сохранить за собой функцию главного регулятора общественных отношений, даже если они развиваются в виртуальной цифровой среде. Это касается не только борьбы с киберпреступностью, но и нормотворчества, регулирующего отношения субъектов в информационном пространстве, а также таких важных направлений, как экологическая и этическая экспертиза инноваций, информационная грамотность населения. Государство должно сохранить за собой право ставить стратегические цели развития для техники, технологий и общества в целом, осуществлять контроль законности и правопорядка. В эпоху перемен и нестабильности на государстве лежит ответственность за здоровье и благополучие граждан, обязательство заботиться об окружающей среде и будущих поколениях. ■

Тамара ЧЕРНЫШЕВА

TikTok:

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЩЕСТВУ



Александр Косенков,
младший
научный сотрудник
Института философии
НАН Беларуси

Приложение для создания и просмотра коротких видеороликов TikTok стало одним из самых обсуждаемых явлений информационного пространства последних лет. Интерес к нему как объекту исследования вызван стремительным ростом аудитории, большой популярностью у подростков, возрастающим влиянием на массовую культуру. Ввиду вышесказанного TikTok должен стать предметом рефлексии социальных и гуманитарных наук, которая позволит расширить представления о тенденциях развития информационного общества и способствовать минимизации рисков, сопряженных с дальнейшим распространением приложения.

TikTok как форма информационного обмена

TikTok разработан в 2016 г. китайской корпорацией ByteDance для мирового рынка (Douyin – аналогичное приложение для Китая). Пользователь приложения может создать короткий видеоролик, а также посмотреть в своей ленте контент других участников, специально подбираемый алгоритмами исходя из его предпочтений (на основе подписок, лайков и т.д.). TikTok уместно ставить в один ряд с другими программными продуктами – социальными сетями Facebook и Вконтакте, видеохостингом YouTube, мессенджерами WhatsApp, Telegram и пр. – и условно определять как одну из форм обмена, хранения и создания информации, порождающую коммуникативное пространство. Ключевые отличия TikTok от других аналогичных ресурсов, предоставляющие приложению конкурентные преимущества, – наличие относительно простого инструментария для создания контента, превалирование аудиовизуальной информации над текстовой. Вполне вероятно, что в условиях ускоряющихся информационных процессов лента из коротких роликов оказывается наиболее оптимальной формой взаимодействия индивида с информацией. Вышесказанное во многом объясняет рост популярности TikTok: по данным компании Cloudflare, приложение стало самым посещаемым интернет-ресурсом в прошлом году [1]. По словам разработчиков, в июле 2021 г. его посетил миллиард пользователей, что на 45% больше аналогичного периода 2020 г. [2].

TikTok, исходя из вышесказанного, уместно рассматривать как новацию, авторы которой предлагают новую форму информационного обмена, соответствующую современной социально-технологической действительности. Показательно, что эта форма заимствуется многими разработчиками для создания собственных приложений [3], к ней адаптируются социальные сети и видеохостинги (функция коротких видео запущена, к примеру, в YouTube). Важно, таким образом, в контексте осмысления приложения отметить, что TikTok со временем может потерять популярность, но предложенный им формат – найти воплощение в других аналогичных программных продуктах.

Амбивалентность TikTok

Практики пользования TikTok делают обоснованными многие опасения технопессимистов. Следует отметить, что еще на первых этапах распространения Интернета у некоторых современников появились надежды, что развитие новой технологии, предоставляющей свободный доступ к информации, будет способствовать становлению виртуального пространства как некой идеальной (в противовес «реальному» обществу) модели социальных отношений, в лоне которой даже возможно формирование нового типа личности. Об этом писал, к примеру, Д.П. Барлоу в Декларации независимости киберпространства (1996 г.), адресованной американским политикам в ответ на попытки законодательного регулирования виртуального пространства. «Мы должны провозгласить сво-

боду наших виртуальных «я» от вашего владычества, даже если мы и согласны с тем, что вы продолжаете властвовать над нашими телами. <...> Мы сотворим в Киберпространстве цивилизацию Сознания. Пусть она будет более человечной и честной, чем мир, который создали до того ваши правительства» [4].

Однако в новом столетии стало появляться все больше оснований для критики цифровизации. Как выяснилось, уходя во Всемирную паутину от так называемой «системы», индивид оказывается во власти технологических корпораций, которые помимо того, что определяют правила взаимоотношений в виртуальном пространстве, также «выкачивают» терабайты пользовательских данных, предоставляя их третьим лицам. Фантаст Б. Стерлинг в 2012 г. заметил, что становится все меньше смысла говорить о технологиях: для понимания цифровизации необходимо изучать деятельность самих корпораций, определяющих облик современности [5]. Очевидно, что для властителей виртуального пространства извлечение прибыли оказалось важнее личностного развития пользователя сети.

Однако опасения в данном случае вызывает не только факт роста влияния транснациональных корпораций, но и то обстоятельство, что вместо индивида, ориентированного на получение информации из различных источников и расширяющего свой кругозор в ходе общения с другими пользователями, социально-технологическая действительность способствует формированию личности, которая тратит часы на бессмысленную переписку и листание лент социальных сетей. Практики

использования TikTok как подтверждают такие доводы технопессимистов, так и проливают свет на другие негативные явления информационного общества. Например, взаимодействие индивида с потоком видеороликов делает более убедительным тезис о клиповом характере современной культуры, а часто применяемые при создании видео спецэффекты – о наполнении информационного пространства фейковой информацией. Показательно, что TikTok также понижает планку качества контента: длинные тексты блога LiveJournal начала столетия уступили место коротким, часто бессодержательным видеороликам. Уместно в таком случае задаться вопросом: если отмеченные еще ранее негативные следствия цифровизации находят свое воплощение в практиках использования нового приложения, является ли данный вектор технологического развития действительно правильным?

Однако при всех обоснованных опасениях необходимо понимать, что пренебрежительное отношение к TikTok опрометчиво и преждевременно. Во-первых, анализ практик использования цифровых технологий, включая сам TikTok, подтверждает амбивалентный характер цифровизации: весьма сложно, критикуя технологии, игнорировать их созидательные возможности (как и наоборот).

Во-вторых, TikTok является не статичным, а динамичным феноменом, который трансформируется по мере включения в коммуникативное пространство все большего числа пользователей. Так, аудитория приложения сегодня увеличивается и, что важно, взро-

стает [6]. С приложением работают для достижения своих целей институты образования, здравоохранения, средства массовой информации и другие социальные субъекты. Поразительно, но аккаунты заводят даже монахи – представители весьма консервативного социального института [7]. В TikTok появляется множество сегментов, и помимо танцующих под современные хиты подростков пространство приложения теперь представлено блогерами, которые повествуют об искусстве, обучают иностранным языкам и т.д. В Витебске, в частности, есть пример использования TikTok учителем истории [8].

Наконец, в-третьих, следует признать, что разработчики прилагают немало усилий для совершенствования ресурса. Так, в этом году была увеличена максимальная продолжительность роликов до 10 минут [9], стало автоматически удаляться видео со сценами насилия [10]. Предпринимаемые шаги дают надежду на то, что сотрудники TikTok и в дальнейшем, получая обратную связь от социальных субъектов, будут делать приложение качественней.

Ответы на вызов

В сложившейся ситуации, когда TikTok укореняется в современной культуре и становится все более многомерным феноменом, необходимо смещать фокус восприятия и осмысления приложения. Следует направлять интеллектуальные силы уже не столько на вынесение каких-либо однозначных вердиктов, сколько на поиск наиболее конструктивных практик его использования, совершен-

ствование навыков ориентации индивида в новом коммуникативном пространстве.

Автор полагает, что среди всех возможных стратегий взаимодействия социальных субъектов с TikTok наиболее оптимально их включение в приложение и создание собственного контента. Очевидно, что запретительные и ограничительные меры технически трудно реализуемы, нецелесообразны и в некоторой степени наивны: невозможно обратить время вспять, вернув в руки среднестатистического пользователя телевизионный пульт или газету (при этом меры по борьбе с интернет-зависимостью и формированию информационной культуры не теряют актуальности). К негативным последствиям может привести также игнорирование TikTok, которое лишь станет свидетельством недооценки последствий его распространения. Однако стратегия участия в коммуникативном пространстве приложения требует конкретизации.

Социальным субъектам, в частности государственным структурам, образовательным, медицинским институтам необходимо включаться в TikTok и применять его для своих целей: информирования о деятельности, взаимодействия с другими социальными субъектами, создания позитивного имиджа и т.д. Китайские специалисты, к примеру, изучая практики использования TikTok медицинскими учреждениями во время пандемии, отмечают, что ввиду популярности приложения его следует рассматривать «как официальное средство передачи информации о здоровье гражданам» [11]. Исследователи СМИ также призывают

журналистов создавать контент в TikTok. По их словам, включение в приложение обосновано ростом его аудитории, общемировой тенденцией снижения доверия к традиционным СМИ, а также появлением новых практик потребления новостей: пользователи сегодня не столько ведут поиски новостного контента, сколько «случайно находят» его в общем потоке информации своей ленты [12].

К сказанному следует добавить, что включение в TikTok необходимо для того, чтобы приложение интенсивнее укоренилось в культуре, стирало границу между реальным и виртуальным, становилось площадкой с множеством «входов и выходов», а не замкнутым коммуникативным пространством – укрытием для убегающего от действительности индивида. Ролик о книге классика, например, может сопровождаться ссылкой на полную версию текста, а информация о работе учреждения – на его официальный веб-сайт. Волонтерские отряды, профсоюзы, молодежные организации могут публиковать информацию о своей деятельности и вовлекать в нее как можно больше участников, стимулируя их «реальную» активность.

При этом включенным в TikTok социальным субъектам в ходе создания контента предстоит найти баланс между содержательностью, информативностью, но при этом яркостью, соответствующей духу приложения. Это будет, с одной стороны, делать ролики популярными, привлекая внимание пользователей, а с другой – способствовать совершенствованию коммуникативного пространства ресурса, его напол-

нению более качественным содержанием. Обратим в данном случае внимание и на то, что создание контента в информационном обществе должно быть уделом именно профессионалов, а специалистам, прежде всего психологам, необходимо давать ответы на вопросы о том, каким должно быть идеальное информационное содержание мессенджеров, видеохостингов и социальных сетей.

Наконец, возможности TikTok следует использовать для раскрытия творческого потенциала личности. Необходимо рассматривать коммуникативное пространство приложения как среду не только для развлечения, но и для творчества. Большая популярность TikTok среди подростков во многом и может быть объяснена необходимостью самовыражения. Социальным институтам, прежде всего образовательным и культурным, необходимо задействовать TikTok для поиска талантов и их дальнейшего развития, предлагая в последующем другие – и уже не столько виртуальные, сколько реальные – траектории личностного роста в рамках школ, университетов, культурных учреждений и т.д. С другой стороны, образовательные и культурные институты могут использовать приложение в качестве «витрины» своей деятельности, знакомя пользователей с собственными достижениями.

Таким образом, наиболее оптимальная стратегия взаимодействия с TikTok может быть кратко сформулирована следующим образом: включение социальных субъектов в коммуникативное пространство приложения с созданием качественного, но соответствующего духу

приложения контента, а также привлечение его возможностей для раскрытия творческого потенциала личности.

Заключение

Цифровизация меняет нашу действительность, предоставляя современнику немало поводов для критики прогресса. TikTok в данном случае не исключение. Однако помимо осмысления конкретных явлений информационного общества необходимо искать ответы на более фундаментальные вопросы.

В первую очередь важно понять, способна ли сформировавшаяся институциональная система современного общества реагировать на технологические вызовы. «Мы пробуем понять технологии XXI века и управлять ими с помощью образа мыслей XX века и набора государственных институтов XIX века», – обращает внимание на проблему экономист К. Шваб [13]. Гораздо более опасными представляются не столько конкретные вызовы цифровизации, сколько отсутствие своевременных и адекватных на них ответов. Безусловно, можно сетовать на некритическое восприятие индивидом информации, но необходимо понимать, что формирование информационной культуры – удел школ, университетов и других образовательных институтов. Уместно критиковать практику потребления коротких роликов и обвинять в этом разработчиков, однако следует также констатировать, что сегодня предпринимается немного усилий и для приобщения индивида, например, к чтению качественной литературы. Как уже было сказано, вызовы,

сопряженные с распространением TikTok, отнюдь не новы для информационного общества: они были выявлены еще на предыдущих этапах его становления, но, к сожалению, предупреждения не были услышаны. Ввиду этого необходимо понять, каким образом должны функционировать научные учреждения, своевременно распознавая новые проблемы и участвуя в их преодолении.

Кроме того, современные институты, имея сложную структурную организацию, медленно адаптируются к происходящим трансформациям. Так, между выходом TikTok, его стремительным распространением (точно характеризуемым исследователями как «цифровой лесной пожар» [14]) и первыми ответами специалистов на новые вызовы проходят достаточно длительные временные промежутки. Потому не удивляет то обстоятельство, что, например, в США только в марте 2022 г. начато расследование влияния TikTok на психическое здоровье несовершеннолетних [15].

Вторая проблема связана с принципами и ориентирами, которые позволили бы соподчинить технический прогресс развитию цивилизации. Во всем мире принимается множество стратегических программ, которые предусматривают совершенствование и внедрение цифровых технологий, но направлены на решение в первую очередь экономических задач. Примечательно, что понятие цифровизации ассоциируется и даже отождествляется с термином «цифровая экономика», хотя очевидно, что данный процесс приводит к более многомерным трансформациям. Сле-

довательно, необходимо искать решения более фундаментальных задач. Важно, в частности, понимать, что именно индивид, по верному замечанию социолога М. Кастельса, является главным творцом виртуального пространства, приспосабливая его «к своим собственным нуждам и системе ценностей» [16]. Однако каким именно должен быть идеальный пользователь/индивид? Каким должно быть идеальное общество и какая роль отведена в нем технологиям? Очевидно, что это нетривиальные проблемы, которые проходят сквозной линией через всю историю мысли, не теряя актуальности для национальной и мировой философии и сегодня

(автор работы также формулирует принципы, которым, на его взгляд, необходимо следовать в процессе цифровизации [17]). Ввиду этого параллельно с рефлексией над последствиями внедрения технологий следует приумножать гуманитарное знание, продолжая поиски ответов на основополагающие вопросы, касающиеся человека, общества, этических принципов, технологий и пр. Именно обновленная система знания должна стать концептуальной основой для реализации программ по развитию и распространению цифровых технологий, а также интеллектуальным источником, обращением к которому будет способствовать преодолению вызовов современности. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. In 2021, the Internet went for TikTok, space and beyond // <https://blog.cloudflare.com/popular-domains-year-in-review-2021/>.
2. Ежемесячная аудитория TikTok превысила 1 млрд // <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2021/09/27/888487-ezhemesyachnaya-auditoriya-tiktok-previsila-1-mlrd/>.
3. В России запущен аналог TikTok // <https://rg.ru/2021/11/30/v-rossii-zapushchen-analog-tiktok.html>.
4. Барлоу Д.П. Декларация независимости киберпространства // <http://lab314.brsu.by/kmp-lite/kmp2/Net/Declaration/declaration.htm>.
5. Макафи Э. Машина, платформа, толпа: наше цифровое будущее / Э. Макафи, Э. Бриньолфсон. — М., 2019.
6. Возрастная аудитория пользователей TikTok // <https://tiktokgid.ru/vozroznaya-auditoriya/>.
7. A group of nuns goes viral for Jesus // <https://www.economist.com/united-states/2022/02/12/a-group-of-nuns-goes-viral-for-jesus>.
8. Как педагог и школьники из Витебска рассказывают о героях войны в TikTok // <https://www.belta.by/regions/view/reportazh-kak-pedagog-i-shkolniki-iz-vitebska-rasskazyvajut-o-gerojah-vojny-v-tiktok-472221-2021/>.
9. TikTok разрешил видео до десяти минут // <https://www.kommersant.ru/doc/5238170>.
10. TikTok автоматически начнет удалять видео с обнаженными и сценами насилия // https://www.rbc.ru/technology_and_media/11/07/2021/60ea36b99a7947684986caa3.
11. C. Zhu. How Health Communication via TikTok Makes a Difference: A Content Analysis of TikTok Accounts Run by Chinese Provincial Health Committees / Zhu C. [et al.] // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. December, 2020. P. 1–13.
12. J. Vazquez-Herrero. Let's dance the news! How the news media are adapting to the logic of TikTok / J. Vazquez-Herrero, M.–C. Negreira-Rey, X. Lopez-Garcia // *Journalism*. October, 2020. P. 1–19.
13. Шваб К. Технологии четвертой промышленной революции. — М., 2018.
14. G. Weimann. Research Note: Spreading Hate on TikTok / G. Weimann, N. Masri // *Studies in Conflict & Terrorism*. May, 2020. P. 1–14.
15. В США начали расследование влияния TikTok на несовершеннолетних // <https://www.kommersant.ru/doc/5239821>.
16. Кастельс М. Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе. — Екатеринбург, 2004.
17. А. Ю. Косенков. Цифровизация в ракурсе философских исследований: новые угрозы и способы их преодоления // *Наука и инновации*. 2020. №11. С. 36–40.



Исцеляющий микрокосмос, или Генетика как вид прекрасного

КАК МОЛОДЫЕ БЕЛОРУССКИЕ УЧЕНЫЕ
НАХОДЯТ В НЕВИДИМОМ МИРЕ
ПОДДЕРЖКУ И ОПОРУ
ДЛЯ МИЛЛИОНОВ ЛЮДЕЙ

Анна Яцкив – молодой генетик, специализирующийся в области медицинских биотехнологий. Родилась и выросла в г. Пинске, в родном городе над Пиной окончила биотехнологический факультет Полесского государственного университета. С 2015 г. работает в лаборатории молекулярных основ стабильности генома Института генетики и цитологии НАН Беларуси. В 2021 г. защитила кандидатскую диссертацию по специальности «молекулярная генетика». Автор цикла работ «Молекулярная изменчивость генов иммунного ответа при ювенильном идиопатическом артрите у детского населения Республики Беларусь», за который удостоена звания лауреата премии НАН Беларуси им. академика В.Ф. Купевича для молодых ученых.

Современная наука преодолела многие рубежи, когда-то казавшиеся невыносимыми для познания. Но, проникнув в земные недра, глубины океана, бесконечность космоса и предельно малые миры элементарных частиц, ученые обнаружили взаимосвязь всего перечисленного друг с другом и с живой – в том числе и человеческой – природой. Когда научные открытия позволили ученым заглянуть внутрь живой клетки и изучить происходящие в ней биохимические процессы, это привело не только к идентификации наследственных факторов, но и дало возможность выявить влияние микромира на «большую» жизнь – видимую нашему глазу, протекающую будто в другом измерении – на макроуровне.

К примеру, борьба с артритом – заболеванием суставов воспалительной природы, являющимся, по данным ВОЗ, наиболее распространенным в мире недугом опорно-двигательного аппарата, которым страдает около 1% населения Земли, – ведется десятилетиями. Но природа болезни все еще не изучена до конца, хотя масштабы наносимого ею общественного вреда, по мнению ряда исследователей, сравнимы с ущербом от экономического кризиса. К нашему счастью, на помощь приходят ученые. Разработки на стыке различных областей науки, в том числе генетики и медицины, помогают разобраться с причинами заболевания, и как следствие – методами лечения. Конечно, за этой важнейшей работой стоят конкретные исследователи. Например, белорусский генетик Анна Яцкив, работа которой помогает нашим соотечественникам бороться с этой опасной трудноизлечимой болезнью, а порой даже, при наличии врожденной предрасположенности, избегать ее.

НЕВИДИМЫЙ, НО ОЩУТИМЫЙ «ФРОНТ»

С объектом исследования Анны лучше не сталкиваться на собственном опыте. Как правило, до личного столкновения с артритом люди о нем мало осведомлены и подвержены стереотипам. Главный из них – что заболевание «атакует» лишь самых пожилых членов общества, на самом деле в корне ошибочен. Недуг не разбирает возраста, не щадя порой не только молодежь, но даже малышей-«грудничков».

Люди, прочувствовавшие симптоматику заболевания на себе, утверждают, что его течение, а нередко и последствия напоминают войну внутри организма. Артрит – это болезненно, разрушительно, в некоторых случаях ведет к инвалидности, в наиболее тяжелых – к смерти от последствий и сопутствующей патологии. Если добавить к этому многовариантность его видов (как и причин возникновения), то становится понятно, почему врачам бывает сложно поставить точный диагноз.

Таким образом, от труда ученых в области генетики и медицины зависит качество жизни многих людей, их продуктивность и процветание общества в целом. Анна Яцкив, подчеркивая социальную важность своей с коллегами работы, уточняет: в первую очередь ученые пытаются продвинуться в изучении этиологии болезни. Ее научные исследования были посвящены изучению молекулярно-генетических факторов, влияющих на риск возникновения и развития социально значимого ревматического заболевания детского возраста – ювенильного идиопатического артрита (ЮИА).

– Дело в том, что ЮИА не является гомогенным заболеванием и может протекать по-разному, – поясняет собеседница. – В зависимости от клинической картины по ряду критериев выделяют 7 подтипов ЮИА. Некоторые из них отличаются высоким риском ранней инвалидизации пациентов.

Опасность заболевания усугубляется тем, что его дифференциальная диагностика чрезвычайно сложна. Причина этого – разнообразие факторов, вызывающих боли в суставах. Они бывают следствием инфекционных, эндокринных, онкологических заболеваний или травм, при этом клиническая картина суставного синдрома может выглядеть сходным образом, «особенно на ранних этапах их становления», подчеркивает Анна Андреевна. Кстати, именно поэтому по оценкам ряда исследователей мировая статистика по артриту существенно занижена.

Новаторство разрабатываемых медицинских технологий состоит в том, что они направлены на диа-

гностику заболевания не просто при первых симптомах, но даже до их появления.

– Успех терапии во многом зависит от своевременного начала оптимального варианта лечения, что возможно только при условии ранней диагностики заболевания, – еще раз напоминает Анна. – Однако существующие клиничко-лабораторные методы не обладают достаточной специфичностью для диагностики ЮИА на досимптоматических стадиях. В связи с этим существует необходимость поиска новых специфичных маркеров для решения этой задачи.

СПАСИТЕЛЬНАЯ «ДНК-ЛОВУШКА»

Вместе с коллегами и единомышленниками наша героиня активно включилась в эти научные поиски. В результате кропотливой совместной работы Анне Яцкив и другим сотрудникам лаборатории молекулярных основ стабильности генома Института генетики и цитологии НАН Беларуси удалось разработать ДНК-технология для определения риска развития ревматоидного артрита у людей разного возраста. Речь идет еще не о болезни, но о предрасположенности к ней, уточняет Анна, причем как детского, так и взрослого организма. Потенциальную возможность заболеть ученые рассматривают на генном уровне и анализируют в совокупности с другими факторами, такими как общее состояние, перенесенные заболевания, образ жизни и т.д.

– Что касается артрита у детей, нам удалось выявить некоторые ДНК-маркеры, которые связаны с повышенным риском развития ЮИА, в том числе в возрасте до 6 лет, – объясняет исследовательница, – а также маркеры, ассоциированные с отдельными клиническими формами ЮИА. Среди них – системная форма, которая поражает не только суставы, но и другие внутренние органы. Кроме того, выявили ряд особенностей, отличающих ЮИА от патологии суставов другой этиологии.

Таким образом, Анна и ее коллеги обнаружили ряд генетических факторов или особенностей, которые позволяют идентифицировать, начиная с раннего детского возраста, людей, обладающих повышенным риском развития различных видов артрита. Если выявлять их заранее и формировать группы риска, рассуждает исследовательница, это «будет способствовать организации более тщательного медицинского контроля, ранней диагностике ЮИА и подбору адекватной и своевременной терапии». Знакомый с артритом человек мог бы добавить: а также жизни без мучительной «ломоты» на смену

погоды и просто так, без трудностей в передвижении и досадной необходимости бросать все дела лишь потому, что из-за какой-то коленки поднялась температура...

НАУКА КАК ВАЖНЕЙШЕЕ ИЗ ИСКУССТВ

Как и почему люди выбирают на жизненных перекрестках именно научную (впрочем, как и любую другую) стезю? Анна объясняет свой выбор профессии без пафосных слов и высоких материй: прежде всего тем, что ей *«всегда было интересно узнавать что-то новое»*. Впрочем, новизна информации и постоянные поиски, которыми наполнен в науке каждый день, – не единственные достоинства ее работы.

– Из плюсов – не только возможность постоянно расширять кругозор, но и отсутствие монотонности рабочего процесса: сегодня ты изучаешь литературу, завтра выполняешь практическую часть, потом обрабатываешь результаты, пишешь статьи, участвуешь в различных мероприятиях. Не соскучишься, – улыбается Анна Андреевна, а затем – конечно, не без юмора – неожиданно добавляет, – ну и не обошлось без любви к эстетике лабораторий.

Что ж, человек, влюбленный в свое дело, всегда уверен: кроме пользы, «это просто красиво».

Вспоминая моменты выбора своего жизненного пути, Анна приходит к выводу, что желание трудиться на ниве науки начало оформляться примерно на третьем курсе университета. Именно в тот период ее студенческой жизни появились интересные практические занятия в лаборатории, первый опыт участия в молодежных научно-практических конференциях. *«Так что дальнейшее поступление в магистратуру и аспирантуру было вполне осознанным»*, – заключает Анна.

На мой традиционный вопрос о том, кто первым заметил у молодого ученого талант к науке, она скромно замечает: *«Талант – это громко сказано, конечно. Склонность, не более...»*. Хотя на самом деле, приняв решение пойти в науку, Анна не ждала счастливого случая и подарков судьбы: тут же принялась за самостоятельные поиски научного руководителя, интересных тем для будущих исследований. А потом мечта словно сама пошла ей навстречу: *«Когда окончательно поняла, что хотела бы заниматься генетикой человека, появились и нужные преподаватели»*.

Об этих важных в ее судьбе людях, встретившихся на пути ее становления как ученого, у Анны Андреевны сохранились самые светлые воспоминания:

– Значительную роль в первых шагах в этом направлении сыграли Мельнов Сергей Борисович, который был в то время проректором в Полесском государственном университете и вел несколько профильных дисциплин, и заведующая лабораторией лонгитудинальных исследований Лебедев Татьяна Леонидовна. Сергей Борисович был руководителем моей первой курсовой работы, Татьяна Леонидовна познакомила с лабораторной «кухней», помогала с подготовкой тезисов и докладов на первые студенческие конференции. В магистратуре и аспирантуре моим научным руководителем стала Гончарова Роза Иосифовна. Именно она предложила тему исследований, о которых шла речь. Роза Иосифовна всегда видит картину целиком и ставит очень смелые, амбициозные задачи, выполнение которых в том числе позволило написать и успешно защитить кандидатскую диссертацию.

КОМПАС ВДОХНОВЕНИЯ

Анна признается, что, *«по правде сказать, не склонна создавать себе кумиров»*, даже если дело касается ее профессиональной сферы. Но бывают такие примеры из жизни ученых, которые надолго западают не только в память, но и в душу, долго восхищают или, как минимум, служат пищей для размышлений.

Например, она была чрезвычайно впечатлена, прочтя сборник автобиографических историй из жизни физика, нобелевского лауреата Ричарда Фейнмана «Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман»:

– Он был не просто человеком науки, но незаурядной многогранной личностью с множеством необычных хобби, включая вскрытие сейфов, игру на бонго, рисование и участие в психологических экспериментах. Книгу категорически рекомендую к прочтению, особенно если хочется вдохновиться.

Методы работы этого удивительного человека действительно часто бывали нетрадиционными. Он не гнался за успехом ради успеха, не руководствовался тем, что о нем думают другие, но обладал настолько сильным любопытством, что развил сложнейшие области теоретической физики и занял в истории науки место рядом с А. Эйнштейном. И возможно, что именно это детское любопытство к явлениям нашего мира помогло ученому стать одним из лучших педагогов в своей области; впрочем, его принципы оказались универсальными, принесла славу «лучшего объяснителя всего» среди его студентов.

РЕЦЕПТ УСПЕХА – ТОЖЕ ДИАЛЕКТИКА

В науке, как и в любом деле, нет формулы успеха, есть лишь некая канва пунктиром. У каждого человека, отмечает Анна Яцкив, *«свой темперамент и работающий лично для него подход, но у любого исследования есть цель. Поэтому банально, но без целеустремленности и энтузиазма не обойтись. Также важно обладать открытостью мышления и идти в ногу со временем, не бояться новых технологий»*.

При этом научный мир полон парадоксов не только в эмпирическом смысле. Иногда поражают воображение сами обстоятельства, в которых были сделаны те или иные открытия ученых прошлого.

– *Я ценю аккуратность и последовательность в действиях,* – отмечает Анна Яцкив. – *С другой стороны, если бы все были эталонно правильными и опрятными, мир еще долго ждал бы открытия антибиотиков!*

Как известно, первым этапом открытия этих препаратов стал случайный творческий беспорядок в лаборатории английского ученого-медика Александра Флеминга: в результате не то сквозняка, не то незакрытой крышки лабораторной емкости появившиеся плесневые грибы уничтожили колонии стафилококков – совершенно неожиданно для исследователя и всего мира. Выходит, что с трудностями в процессе исследований сталкивается каждый, а вот практический результат зависит от способа их интерпретации...

– *Иногда что-то в экспериментальной части работы не получается с первого раза. Или даже с третьего,* – признается Анна. – *Если проблему нельзя решить в одиночку, всегда можно обратиться за консультацией к специалисту, будь то коллега по институту или компетентный в данной области человек на тематической веб-площадке. По своему опыту скажу, что люди гораздо более отзывчивы и щедры на ценные советы, чем ожидаешь»*. По ее мнению, есть и такие проблемы, которые лучше отнести к мелким и принять как данность, чтобы не отвлекаться от творческого процесса. Потому что не всегда получается завершить работу так быстро, как хочется: *«Еще одна категория неприятностей – бесконечность ожидания доставки реагентов или рецензирования статей. Но с этим можно только смириться»*.

ГЕНЕТИКА И МЕДИЦИНА: ВЫХОД НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ

Долгосрочные перспективы развития научно-технического прогресса заставляют нашу героиню задуматься. Хронологические рамки на фоне науч-

ной историографии порой начинают казаться весьма относительными, а будущее – мало предсказуемым, даже учитывая некоторые аналогии прошлого. Анна напоминает: *«Структура ДНК была открыта менее 100 лет назад, а сейчас секвенирование генома или его фрагментов, хотя все еще не является общедоступным, плотно вошло в медицинскую практику. Кто знает, какие рубежи переступит развитие технологий, а вместе с ними и наука, еще через 100 лет?»* – делает резонный вывод она.

Тем не менее кое-что спрогнозировать, считает Анна, все-таки возможно. Например, если обратить внимание на новую форму взаимодействий в медицинской сфере – активно развивающуюся в наше время концепцию 4П-медицины, которая построена на принципах персонализированного подхода к здоровью человека.

– *Она основана на доклиническом выявлении заболеваний, прогнозировании и последующих превентивных мероприятиях, направленных на предотвращение появления заболеваний,* – раскладывает по полочкам детали нового подхода Анна Андреевна. – *Это возможно благодаря постоянному приросту новых данных в области молекулярной биологии и генетики. Если смотреть оптимистично,* – уточняет она, – *то такой подход будет широко внедряться и позволит вывести оказание медицинской помощи на качественно другой уровень*.

Работа самой Анны Андреевны как нельзя лучше вписывается в приведенную ею концепцию будущего. Индивидуальный и в то же время системный подход к человеку как живой системе, своеобразное партнерство врача и пациента, преследующих одну цель – сохранение здоровья, руководство в действиях установкой «лечить не болезнь, а человека» (то есть постараться не дать болезни развиваться и тем более вылиться в осложнения) уже сегодня становятся элементами новаций. В частности, ответственные лица и специалисты ряда развитых стран мира, включая наших ближайших соседей, в последние годы обсуждали эти новшества, планируя реформирование систем здравоохранения и образования в данном направлении.

И даже если процесс развития данного новшества не будет простым и гладким в современном меняющемся мире, вероятность того, что за ним будущее, очень велика. В том числе благодаря таким ученым, как Анна Яцкив – людям, чьи исследования вносят вклад в оздоровление всего общества. ■

Татьяна ЖДАНОВИЧ

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мировой тенденцией в части совершенствования транспортно-логистической системы является внедрение в ее деятельность цифровых инноваций, обеспечивающих хранение и обработку данных, например технологии «Zero-config», или «нулевое доверие», повышающей надежность логистической цепи, качество обработки больших данных и снижающей риски уязвимости системы. Инициативы ряда международных организаций направлены на разработку и реализацию комплекса мер по цифровой трансформации этой сферы, позволяющих перейти к новым каналам коммуникаций с клиентами и поставщиками, продуктам, бизнес-процессам, корпоративной культуре, базирующимся на принципиально новых подходах к управлению данными [1].



Валерий Миленький,
заведующий отделом
стратегических исследова-
ний транспортной
деятельности БелНИИТ
«Транстехника», кандидат
технических наук, доцент



Валерий Козлов,
ведущий инженер
отдела БелНИИТ
«Транстехника»

Эксперты ведущих индустриальных стран отмечают следующие недостатки в области транспорта и логистики: несовершенство нормативной правовой базы в части использования данных и доступа к ним, недостаточные темпы перехода на электронный документооборот, отсутствие единой базы данных, нестабильность каналов связи вдоль отдельных путей сообщения. Эти факторы приводят к сдерживанию скорости продвижения товарных потоков и снижению качества предоставляемых услуг. Большинство препятствий могут быть преодолены за счет цифровой трансформации, которая может быть проведена как в рамках отдельных видов транспорта, так и в комплексе с потребителями транспортных услуг.

Европейский рынок информационных технологий постоянно развивается. В 2019 г. его объем составил порядка 227,3 млрд евро при годовом приросте в 3%. На цифровизацию услуг, связанных с разработкой и поддержкой приложений систем управления транспортными перевозками, в Европе потратили порядка 26,9 млрд евро [2]. Прогнозируется, что в ближайшие годы количество крупных IT-проектов на транспорте, особенно в сегменте приложений GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon), будет постоянно увеличиваться. Это позволит оцифровать технологические процессы не только на крупных предприятиях, но и в сравнительно небольших компаниях. Учитывая эту тенденцию, государственные органы европейских стран планируют больше внимания уделить правовому регулированию «сквозных технологий» и стандартизации.

Аналитики международной организации IDS прогнозируют, что в период до 2025 г. в транспортном секторе стран постсоветского пространства значительно возрастет спрос на программные продукты, связанные с сервисом безопасного вождения – на 25%, технологией контроля температурного режима при перевозке продуктов питания, лекарственных препаратов – на 22%, терминалами, которые поддерживают протокол передачи данных, – на 20%, системами контроля за передвижением транспорта – на 15%, облачными технологиями, включая управление большими данными и блокчейн-технологиями, – на 25%, онлайн-агрегаторами (онлайн-площадками) – на 40%, цифровыми сервисами для пассажиров – на 45%, таможенными и сопутствующими услугами – на 50% (рис. 1).

Перспективы внедрения информационных систем и технологий в транспортные системы связаны с:

- информационной интеграцией, которая происходит на транспорте на основе применения Интернета в процессе обеспечения глобального мониторинга за движением транспортных средств и товаров;
- развитием сети высокоскоростных платных магистралей с дистанционными формами расчетов за их использование;
- совершенствованием внутреннего и внешнего документооборота в транспортных и транспортно-обслуживающих компаниях;
- формированием сети виртуальных транспортно-экспедиционных услуг, направленных на автоматизацию взаимоотношений между их заказчиками и исполнителями;
- решением проблем простоя транспорта на границах на основе активного внедрения технологий «Green Custom» («зеленая таможня»), основанных на электронном документообороте (EDI);



Рис. 1. Прогноз спроса на приложения ИТ в транспортном секторе Беларуси на период до 2025 г.

- информационной интеграцией производителей продукции, транспортно-экспедиционных компаний и потребителей товаров на основе применения интернет-технологий.

В транспортной логистике на основе информационных технологий реализуются следующие направления:

- исследование информационных потоков, которые динамично меняются с изменением форм собственности, диверсификацией предприятий, усложнением и повышением открытости рынка транспортных услуг;
- разработка информационных и программных систем для автоматизации управления компаниями;
- создание программно-технологических комплексов для решения задач бизнес-планирования в транспортных, экспедиторских и агентских компаниях;
- совершенствование систем мобильной связи;
- внедрение интернет-технологий в организациях для управления транспортными процессами.

Важным направлением в информатизации транспортной деятельности для крупных городов Европы и Беларуси является решение задач по совершенствованию перевозочного процесса на основе принципов «умный город» и «умный транспорт».

Жители мегаполисов, где создана интеллектуальная транспортная система или внедрены какие-то ее элементы, могут оценить ее достоинства и преимущества. В зависимости от масштабов и финансовых возможностей населенного пункта или региона такая система может создаваться быстрее или медленнее и существенно отличаться перечнем компонентов. Однако появление ее отдельных элементов практически сразу делает город более удобным и привлекательным не только для жителей, но и для его гостей. Например, согласно данным центрального управляющего пункта автоматизированной системы управления дорожным движением Минска, в ее состав входит порядка 720 светофоров, 20 детекторов транспорта, 31 камера телеобзора, 3 метеостанции и более 460 дорожных информационных табло. Перспективная структура составных частей интеллектуальной транспортной системы белорусской столицы приведена на рис. 2.

Согласно анализу, проведенному ассоциацией международных автомобильных перевозчиков (БАМАП), в данной сфере используются различные информационные системы как

по уровню функциональности, так и по технологическому воплощению (системы Gonrand, Videotrans, CTC, BRS, Espace Cat, ISCIS и TransTrade). К примеру, одной из задач Gonrand является сбор данных о наличии груза. Перевозчик дает заявку о свободных возможностях и направлении маршрута, она заносится в базу данных, грузы группируются по отправителям, получателям, количеству мест, и выдается информация об отправлении, наименовании грузополучателя, номере автомобиля, заказе, коде департамента и сумме отправок.

Система Videotrans предназначена для информационного обслуживания предприятий транспорта, которые могут получать справки и вводить сведения о наличии в их распоряжении средств передвижения или товара для транспортировки. Одновременно с этим система принимает заявки от хозяйствующих субъектов на доставку, координируя между собой эти два потока по критерию наименьшего расстояния транспортного средства до точки загрузки.

Хорошим подспорьем в работе экспедиторов выступает система CTC, которая предоставляет информацию о наличии грузов, типах автомобилей, маршрутах наиболее рационального движения, адреса транспортных фирм, имеющих в наличии свободный подвижной состав.

Система BRS позволяет грузоотправителю взаимодействовать не с перевозчиком, а с информационной системой. Фирма гарантирует оплату выполненной услуги, даже если заказчик ее своевременно не произвел, что повышает привлекательность обслуживания, расширяя тем самым охват рынка потребителей.

Espace Cat сообщает пользователю параметры перевозимых грузов и схемы их размещения в кузове транспортного средства, представляя эти данные в виде трехмерных графиков. Система вычисляет параметры оптимальной упаковки.

Обладая модульной структурой, она достаточно легко приспосабливается к требованиям клиентов.

Интегрированная информационная система ISCIS обслуживает логистический канал. Время доставки сообщений из любой точки земного шара в другую ограничивается только продолжительностью процесса переформатирования данных, временем ожидания начала обслуживания, а обработка данных производится в режиме реального времени, что важно для поставщиков и потребителей, работающих по системе Kanban, «точно в срок» и др.

Многопользовательская транспортная программа TransTrade имеет гибкую настройку, позволяющую автоматизировать работу профильных предприятий, а также любых отделов транспортной логистики, чья деятельность так или иначе связана с решением задач по перевозкам и их осуществлением.

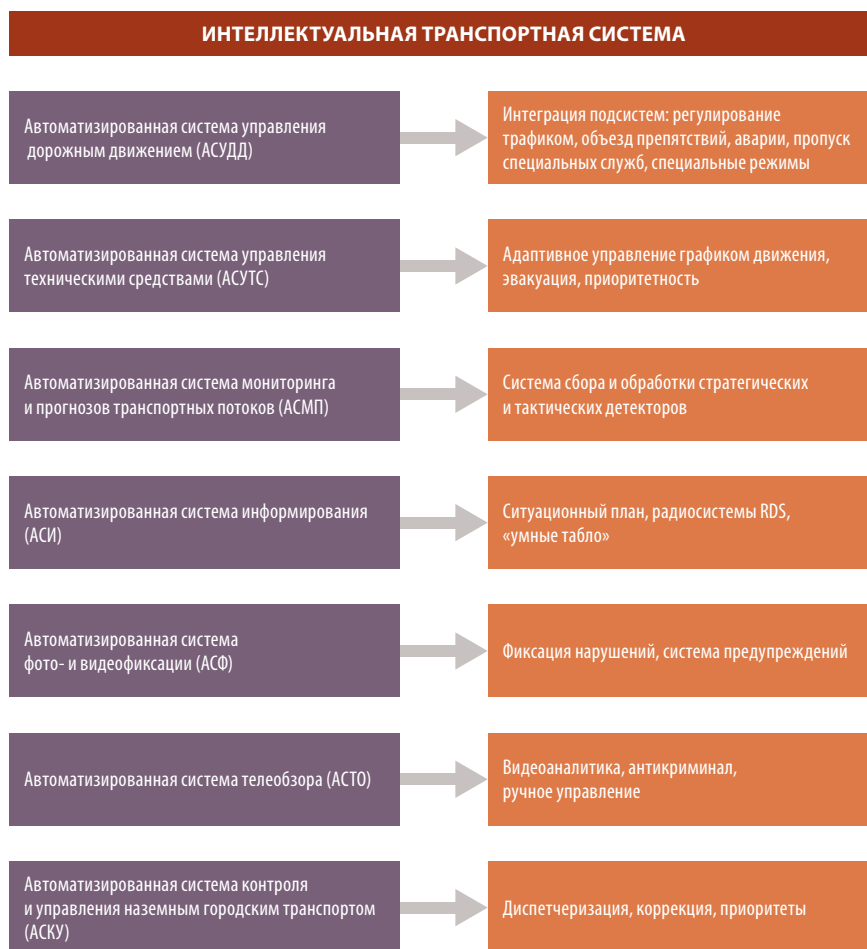


Рис. 2. Перспективная структура составных частей интеллектуальной транспортной системы г. Минска

Основные критерии выбора IT-систем международными автомобильными перевозчиками приведены на рис. 3.

Характерной особенностью IT-решений в транспортной отрасли Беларуси является их небольшая стоимость. Это связано не только с финансовым состоянием предприятий, но и с тем, что в первую очередь они автоматизируют процессы, которые для них наиболее актуальны в данный период времени. Развитию информатизации в данной сфере способствует внедрение геоинформационных технологий – мониторинг движения транспорта, оснащение контейнеров и прицепов датчиками, которые измеряют параметры внешней среды и груза, считывают информацию с окружающих объектов и передают ее в единый центр для онлайн-анализа и контроля процесса доставки. Эксперты ассоциации БАМАП оценивают рынок геоинформационных приложений и сервисов (LBS-сервисов) в Беларуси в 4,14 млн долл. в год.

Повышению качества транспортных услуг в нашей стране должны способствовать мероприятия по расширению электронного документооборота в логистической деятельности, сокращению количества документов, необходимых для выполнения международных автомобильных грузоперевозок. Так, отечественные транспортно-экспедиционные компании и логисты в настоящее время используют онлайн-агрегаторы. Именно через них в 2019 г. поступало порядка 58% всех заказов для перевозчиков.

Начиная с 2018 г., группа компаний IBA Group совместно с логистическими операторами и IT-сообществом под патронажем научно-технологических и логистических ассоциаций Беларуси, Украины и Литвы реализуют проект «eLogistics» и концепцию «Цифровые транспортные коридоры». Документ опи-

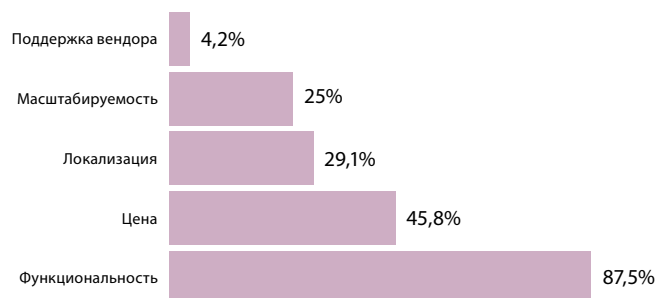


Рис. 3. Основные критерии выбора IT-систем международными автомобильными перевозчиками

сывает принципы взаимодействия грузовладельцев и перевозчиков, выполнение доставок без территориальных ограничений на базе технологии Supply Chain Management (SCM).

С учетом задачи по внедрению цифровых транзитных коридоров в транспортном сообщении по маршруту Китай – Монголия – Россия – Беларусь – ЕС Белорусской железной дорогой, ОАО «РЖД», белорусскими и российскими таможенными органами завершена подготовка к реализации пилотного проекта по обеспечению цифровых железнодорожных безбумажных доставок, совершению таможенных операций, взаимодействию таможенных органов и перевозчиков при помещении товаров под процедуру таможенного транзита и завершении ее действия на принципах электронного документооборота при перевозке грузов железнодорожным транспортом по территории ЕАЭС по маршруту Китай – Европа через Монголию.

Под эгидой НАН Беларуси создается национальная интеллектуальная система мониторинга товарно-транспортных потоков на базе современных информационно-коммуникационных технологий. В рамках выполнения Государственной программы «Развитие цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг.» компания-резидент ПВТ ООО «ЛогистЛаб» вывела на рынок принципиально новый продукт – онлайн-платформу транспортного экспедитора «Logistlab», основой которой является реализация решений по быстрому подбору заказа, согласование заявки, трекинг в реальном времени, факторинг, гарантия оплаты заказа и других функций без применения бумажного документооборота.

Более продвинутой цифровой технологией в плане взаимоотношений между участниками транспортного процесса являются омниканальные коммуникации, основанные на Web, mobile, API – ERP2ERP системах, а также платформа взаимодействия грузовладельцев, логистических операторов и перевозчиков «Expedito.pro». Работа на такой платформе позволяет обеспечить наибольшую эффективность по всей логистической цепочке, включая транспортно-экспедиционное обслуживание потребителей. С ее помощью осуществляются маркетинговые исследования рынка, автоматическое распределение заказов на перевозку среди зарегистрированных перевозчиков, построение оптимальных маршрутов, трекинг и трейсинг, управление грузовым двором, торги, ведение онлайн-документооборота.

Среди проблем, которые тормозят процесс информатизации транспортной отрасли, нельзя не отметить несовершенство нормативной базы. Назрела необходимость принятия стандартов, описывающих применение всевозможных датчиков, а также изменений в законодательство, определяющих порядок владения, применения и доступа к данным, обеспечивающим повышение эффективности, надежности и безопасности перевозок грузов и пассажиров.

Пока для работы на рынке транспортно-экспедиционных услуг не разработан комплексный информационный продукт для автоматизации процессов, способный удовлетворить запросы всех участников рынка. Поэтому крупные транспортные предприятия приобретают программные решения с последующей их интеграцией в единую систему. В такой ситуации решающее значение имеет использование общих универсальных протоколов обмена информацией. Большие перспективы у универсальных настраиваемых платформ для работы с заказчиками и подрядчиками, способных интегрироваться с информационными системами контрагентов и существующими транспортными биржами.

Важной задачей в процессе цифровой трансформации транспортно-логистической системы является подготовка IT-специалистов, ориентированных на создание цифровых решений в этой сфере. Это должны быть люди, которые, с одной стороны, хорошо знают проблемы и особенности функционирования отрасли, а с другой – свободно ориентируются в современных технологиях и могут найти им наиболее эффективное применение.

Назрела необходимость подготовки плана мероприятий по комплексной информатизации транспортной деятельности, который станет логическим продолжением работы, проводимой Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь по внедрению современных геоинформационных, информационно-аналитических, навигационных и коммуникационных систем и координации развития различных видов транспорта на основе применения или интеграции информационных систем.

Целью плана должно стать совершенствование технологий перевозочного процесса, повышение производительности персонала и эффективности проведения работ (оказания услуг), обеспечение безопасности транспортной деятельности, формирование предпо-

сылки к внедрению в данной сфере Индустрии 4.0 за счет решения следующих задач:

- обеспечения глобального мониторинга за движением груза и транспортных средств на основе Интернета и телематики;
- внедрения бесконтактной формы расчетов в рамках сети высокоскоростных платных автодорог;
- совершенствования внутреннего и внешнего безбумажного документооборота в транспортных, транспортно-экспедиционных, транспортно-обслуживающих и вспомогательных организациях, у логистических операторов и в логистических центрах;
- формирования сети онлайн-агрегаторов, онлайн-платформ, виртуальных транспортно-экспедиторских компаний для автоматизации технологических процессов по оказанию транспортных услуг на основе применения Интернета;
- развития технологий «Green Custom» («зеленая таможня»), основанных на электронном документообороте;
- интеграции товаропроизводящих, транспортных, транспортно-экспедиционных, транспортно-обслуживающих и вспомогательных организаций, логистических операторов, логистических центров и потребителей транспортных услуг;
- исследования грузо-, пассажиропотоков на национальном и международном уровне;
- разработки информационных и программных систем для автоматизации управления процессами перевозки грузов и пассажиров;
- создания программно-технологических комплексов для решения задач бизнес-планирования в транспортной системе.

Проведение системной работы по цифровой трансформации транспортной и логистической деятельности позволит повысить конкурентоспособность отечественных предприятий, создать условия для привлечения в республику инвестиций и повышения места страны в международных рейтингах. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием // <https://digital.gov.ru/uploaded/files/mr-po-tst-gk.pdf>.
2. IDC's Worldwide Semiannual Services Tracker // https://www.idc.com/tracker/showproductinfo.jsp?prod_id=1102.

News of science and technology 4

Zhanna Komarova

Beekeeping: Big world of a small bee 7

The article considers the problems of the beekeeping industry, options for their solution within the beekeeping cluster of the National Academy of Sciences of Belarus and the prospects for the formation of a scientific and industrial apiary.

Elena Guzenko

The dark forest bee is a native subspecies of the Belarus' fauna 17

The article focuses on the global problem of miscegenation of honey bees and its consequences for the unique gene pool of the dark forest bee conservation.

*Pavel Pashkevich, Inna Savich,
Irina Tychina, Vladimir Titok*

Flower and nectar conveyor for beekeeping efficiency 23

The authors analyzed the properties of newly discovered valuable honey plants. In the focus is the need to expand the range of honey crops for the progressive development of beekeeping, the elimination of honeyless spring-summer and late summer periods.

*Maxim Chernik, Nikolay Zakharik,
Olga Gurinovich, Dmitry Rakhmatulin*

Veterinary drug «Talpan» for varroaosis of bees 28

The article presents data on the therapeutic efficacy of the environmentally friendly veterinary drug «Talpan» for bee varroaosis treatment.

Ivan Dormachenok

Beekeeping products will always be in demand 31

The state of beekeeping in Belarus is analyzed from the practitioner's point of view.

Vasily Korban

The bee is a man's best little friend 34

The author gives a review of bee products used in the treatment of various human diseases.

Alexander Baranov

Information economy and its institutional elements 36

The author presented his models of the IT sector influence on the socio-economic system and institutional interrelations between the subsystems of the information economy, and suggested a mechanism for evaluating its effectiveness. The instruments of the new economic system have been considered.

Ekaterina Rozhkovskaya

Sectoral structural shifts in the Belarusian economy: Directions and assessment 45

The article analyses and assesses the intensity of sectoral structural shifts in the Belarusian economy for the period of 1990–2020.

Natallya Sinyavskaya

Mediation rehabilitation agreements as an innovative way to resolve the conflict of interests 53

The article considers the issues of involving mediators to resolve the disputes between creditors and debtors. It is proposed to conclude mediation agreements on the basis of commissions with their participation.

Tamara Chernysheva

The agenda of the technological age 58

Leading scientists – sociologists, philosophers, economists discuss technological and social innovations, risks and threats that they have generated.

Aliaksandr Kasiankou

TikTok: New opportunities and challenges for the information society 70

The article considers the consequences of the TikTok application spread, its creative possibilities, optimal strategies for interacting with social actors, as well as its use to unlock the creative potential of the individual.

Tatsiana Zhdanovich

Healing microcosm, or Genetics as a kind of beauty 75

It is an essay on the young geneticist Anna Yatskiv, her way to big science and work contributing to the development of the up-to-date domestic medical biotechnologies.

Valery Milenky, Valery Kozlov

Problems of transport and logistics digital transformation 79

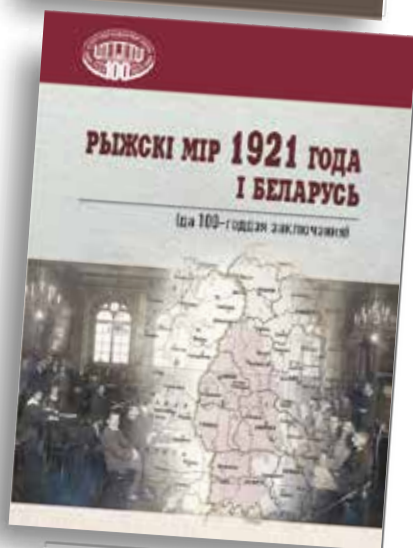
The authors showed the need of developing and implementing measures for the Belarus' transport informatization, enabling to switch to new communication channels based on innovative approaches to data management.



Нарысы беларускай дэманалогіі / А. М. Ненадавец, Я. А. Ненадавец.
– Мінск : Беларуская навука, 2022. – 301 с. : іл. – (Традыцыйны лад жыцця).
ISBN 978-985-08-2901-6.

У кнізе аналізуюцца пытанні дэманалогіі ва ўяўленнях беларускага народа і яе адлюстраванне ў самых разнастайных відах і жанрах традыцыйнай вусна-паэтычнай творчасці. Разгледжаны жанравыя асаблівасці, ідэйна-тэматычны змест, прасочаны карані найбольш папулярных дэманалагічных персанажаў і вобразаў.

Прызначаецца для работнікаў навуковых і культурна-асветных устаноў, выкладчыкаў вышэйшай і сярэдняй школы, аспірантаў і студэнтаў, усіх, хто любіць таемны свет даўніны.



Рыжскі мір 1921 года і Беларусь (да 100-годдзя заключэння) :
зборнік артыкулаў / рэдкал.: А. А. Каваленя [і інш.]. – Мінск : Беларуская навука, 2022. – 303 с. : іл.
ISBN 978-985-08-2900-9.

Зборнік артыкулаў, у аснову якога пакладзены матэрыялы трох навуковых форумаў, якія ў 2021 г. прайшлі ў сценах Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі і Акадэміі кіравання пры Прэзідэнце Рэспублікі Беларусь, прысвечаны абагульненню навуковых напрацовак па шырокім колае актуальных пытанняў у галіне вывучэння геапалітычных аспектаў, перадумоў і чыннікаў, вынікаў і наступстваў польска-савецкай вайны 1919–1921 гг. і Рыжскага мірнага дагавора 1921 г. для Беларусі.

Выданне разлічана на гісторыкаў-даследчыкаў, выкладчыкаў, студэнтаў і ўсіх, хто цікавіцца гісторыяй Беларусі.



Інституты корпаратыўнага ўправлення в сістэме рэальнага сектара нацыянальнай эканомікі / Т. В. Садовская [і др.] ; пад ред. Т. В. Садовской. – Мінск : Беларуская навука, 2022. – 248 с.
ISBN 978-985-08-2899-6.

В монографии представлен анализ мирового опыта и отечественной практики формирования институтов корпоративного управления, предложена методология и экономико-правовой инструментарий внедрения принципов корпоративного управления в реальном секторе экономики Беларуси.

Издание будет полезно для руководителей всех уровней, специалистов органов государственного управления, научных работников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов.

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 заказы можно по телефонам:
(+37517) 396-83-27, 370-64-17, 267-03-74.
Адрес: ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск, Республика Беларусь
belnauka@mail.ru
www.belnauka.by

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



www.innosfera.by

[@science_innovations](https://twitter.com/science_innovations)

e-mail: nii2003@mail.ru

научно-практический журнал
Наука
и инновации