

ЭКОНОМИКА
ДОЛЖНА ОТРАЖАТЬ
ИНТЕРЕСЫ ГОСУДАРСТВА

4

ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ
ЦИФРОВОГО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

10

МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ
СОТРУДНИЧЕСТВО
БЕЛАРУСИ И КНР

40

ЭКОЛОГИЯ
И ЗДОРОВЬЕ
В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ВЫЗОВОВ

58

Наука и инновации

№6 (232)
ИЮНЬ 2022

научно-
практический
журнал



ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ISSN 1618-9857



9 771818 985001 06

ISSN 2412-9372 (online)

Bettersize

ЛАЗЕРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЧАСТИЦ



BeNano Zeta Pro

- Размер частиц
- Дзета-потенциал
- Молекулярная масса

0,3 нм – 15 мкм

Bettersizer ST

- Размер частиц

0,1 – 1000 мкм

Bettersizer 2600

- Размер частиц

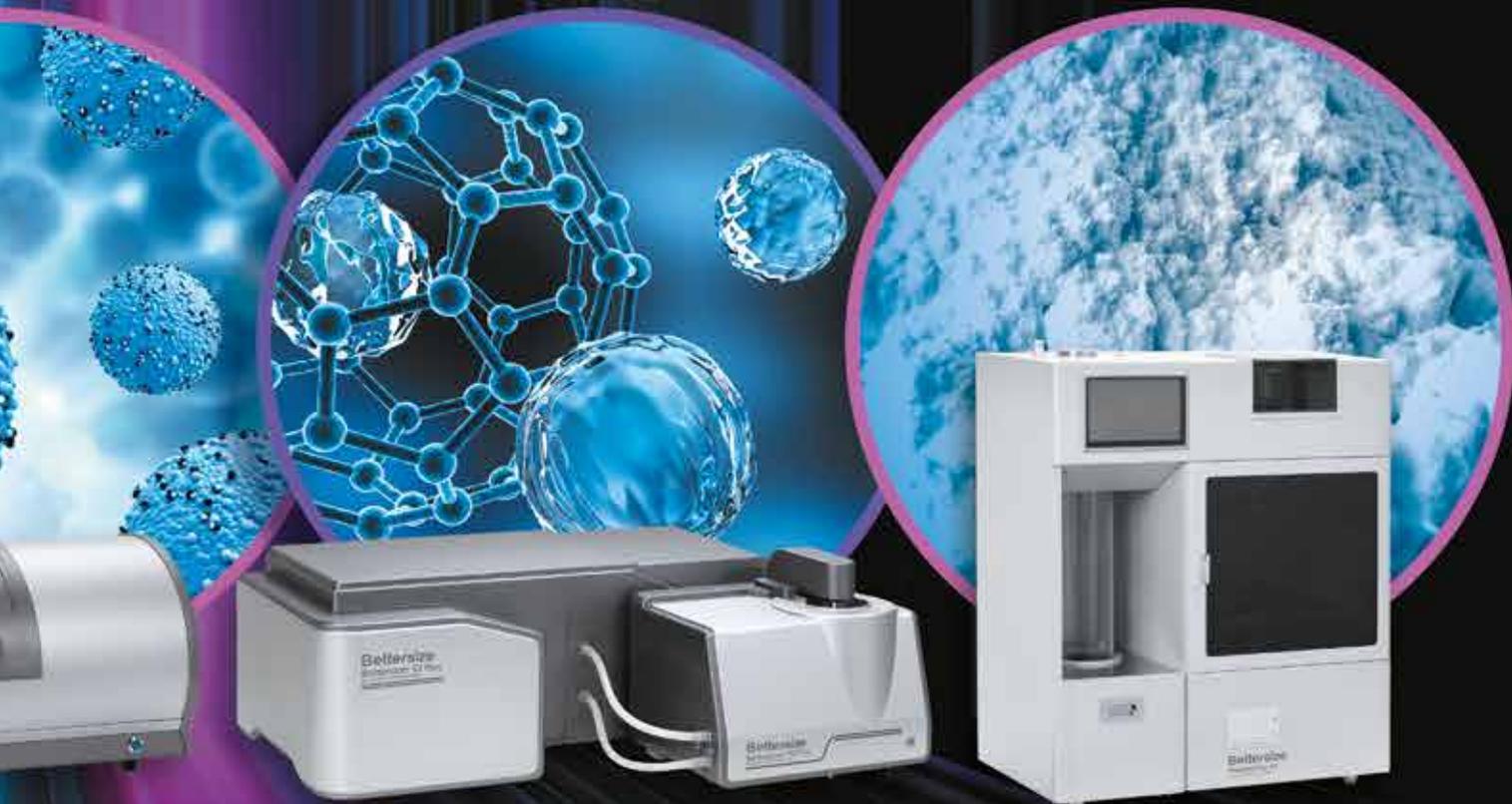
0,02 – 2600 мкм



NORDWOC

+375 (44) 594-48-14
nz@nordwoc.lv
www.nordwoc.by

Поставка оборудования
Сервисное обслуживание
Обучение персонала



Bettersizer S3 Plus

- Размер частиц
- Форма частиц

0,01 – 3500 мкм

PowderPro A1

- Физические свойства порошковых материалов

14 определяемых параметров



**ЦИФРОВОЕ
СЕЛЬСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО**

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

Учредитель:

Национальная академия наук Беларуси

Редакционный совет:

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

Главный редактор:

Жанна Комарова

Ведущие рубрик:

Ирина Емельянович	Татьяна Жданович
Наталья Минакова	Юлия Васишлина

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 534 экз. Цена договорная.
Подписано в печать 09.06.2022.

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 №104.

© «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

ТРЕНДЫ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Владимир Гусаков

Экономика должна отражать экономические интересы государства 4

В статье идет речь о жизнеспособности белорусской модели социально-экономического развития, сделавшей ставку на реальный сектор экономики, развитие крупнотоварного производства, инновации и модернизацию.

ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Петр Казакевич, Андрей Пилипук, Анатолий Такун

Концептуальные основы развития цифрового сельского хозяйства 10

Рассмотрены мировые и отечественные тенденции развития цифрового сельского хозяйства, предложены авторские подходы к его определению и классификации, обоснованы перспективные направления решения актуальных проблем цифровизации аграрной отрасли Республики Беларусь.

Александр Шаренко

Государственная поддержка и стимулирование цифровых и высоких технологий в АПК 16

Проанализированы направления государственной поддержки, ориентированной на переход субъектов агропромышленного комплекса на цифровые и высокие технологии.

Николай Артюшевский, Светлана Макрак

Развитие электронной торговли материально-техническими ресурсами в АПК 22

Представлены результаты исследований по развитию информационных технологий и обоснованию методологических положений оценки эффективности цифровых платформ, определена общая схема работы площадки «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК», оценены ее преимущества и недостатки.

Ольга Пашкевич

Кадровое обеспечение процессов цифровизации в сельском хозяйстве 31

Представлена концептуальная схема подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства, включающая показатели оценки готовности субъектов аграрной сферы к применению ИКТ, методические подходы к совершенствованию знаний и навыков использования современных технологий.

Николай Дайнеко, Сергей Тимофеев

Использование беспилотного летательного аппарата для изучения пойменных лугов реки Сож 36

Проанализирован опыт создания детальной картосхемы растительности пойменного луга р. Сож с помощью аэрофотосъемки местности с беспилотного летательного аппарата в сочетании с наземными геоботаническими исследованиями.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Елена Преснякова

Межрегиональное сотрудничество Беларуси и КНР в производственной сфере 40

Рассмотрена правовая основа для сотрудничества регионов Республики Беларусь и провинций КНР в производственной сфере. Определены отрасли, обладающие высоким потенциалом для создания китайско-белорусских производств.

Михаил Ковалев, Хэ Яньхай

Китайский опыт международного научно-технического сотрудничества и его вклад в экономику знаний 46

Анализируется опыт Китая по заимствованию зарубежных инноваций и международного научно-технического сотрудничества, выявляются факторы успеха, связанные с правильно организованным научно-техническим сотрудничеством.

Чжан Кан, Вадим Голик

Стратегии продвижения китайских автомобилей на международный рынок 53

Рассматриваются стратегии продвижения китайских автомобилей, современные подходы в маркетинговой деятельности автомобильных компаний.

УГОЛ ЗРЕНИЯ

Юлия Василюшина

Трансформация среды: экология и здоровье в условиях новых вызовов 58

Белорусские эксперты в рамках круглого стола обсудили роль экологической составляющей в структуре заболеваемости и меры, которые можно предпринять для формирования здоровой среды в условиях новых вызовов.

ЛАБОРАТОРИЯ НАДЕЖД

Татьяна Жданович

Торжество жизни. Как молодые белорусские ученые бережно защищают растения ради процветания людей 66

Очерк рассказывает о лауреате премии НАН Беларуси им. академика В.Ф. Купревича, фитобиологе Любви Пашкевич.

К СТОЛЕТИЮ БЕЛОРУССКОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Александр Груша

Институт белорусской культуры (1922–1928): в направлении к реорганизации в Белорусскую Академию наук 71

Рассматривается последний этап изменений, происходивших в Инбелкульте, перед преобразованием в первое в республике академическое научное учреждение.

ИНФОЛИНИЯ

Дарья Баканова, Маргарита Водейко, Оксана Таврыкина

Результаты инвентаризации поверхностных водных объектов в бассейне реки Припять 77

Представлены итоги второго цикла работ по обновлению данных о водоемах белорусского Полесья.

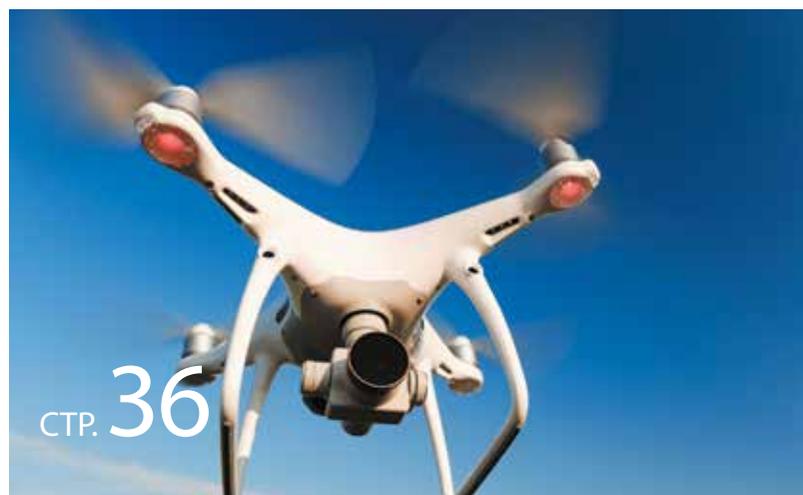
Андрей Урбанович, Александр Кадан, Светлана Зайкова

Кроссплатформенное приложение для диагностики и профилактики тиннитуса 80

Представлено новое программное решение, помогающее специалистам-оториноларингологам проводить диагностику и профилактику тиннитуса – состояния, характеризующегося шумом в ушах без внешнего на то стимула, у максимально широкой аудитории пациентов.



СТР. 16



СТР. 36



СТР. 66



СТР. 77



Владимир Гусаков,
Председатель Президиума
Национальной академии наук
Беларуси, академик

ЭКОНОМИКА ДОЛЖНА ОТРАЖАТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ ГОСУДАРСТВА

Беларусь избежала радикальных реформ, диктуемых Западом, и уже почти три десятилетия проводит независимую политику. А это, как известно, доказавшая свою силу и жизнеспособность белорусская модель социально-экономического развития, ставка на реальный сектор экономики при многообразии форм хозяйствования, развитие крупнотоварного производства, акцент на инновации и модернизацию, ориентация на потребительский спрос, в том числе на экспорт, максимальная эффективность использования ресурсного потенциала. Однако так было не всегда.

Первые годы независимой Беларуси были открыто разрушительными, и именно в итоге следования западным советам по организации экономики. Лишь в середине 90-х возобладали реалистичные представления о развитии и прагматические решения устройства народного хозяйства. Произошло это благодаря всеобщему выбору народа, отказавшегося от разрушительной тенденции по западным рекомендациям и сделавшего ставку на сильную власть и национальные интересы.

Сейчас Беларусь знают как хорошо развитую во всех отношениях страну, сохранившую свою культуру, преемственность

традиции и имеющую устойчивую стратегию развития. Наша страна стала для остального мира наглядным примером оптимальности организационного устройства, сбалансированности интересов общества и государства, адекватности системы централизованного и местного управления и самоуправления в трудовых коллективах, поддержания дисциплины и порядка на предприятиях и культуры в обществе.

Вместе с тем в условиях гибридных атак необходимы надежные гаранты необратимости избранного пути развития и укрепления перспектив.

Проблема заключается в том, что нам надо окончательно избавиться от романтических представлений экономической политики. Не секрет, что экономическая политика ряда стран по-прежнему находится под воздействием догм, транслируемых Западом (в основе которых находится так называемый «вашингтонский консенсус»). А это, как известно, неолберальная политика. В ее основе попытка все свести к чистому «экономизму», не принимая во внимание того, что должны быть механизмы государственного регулирования экономики, социальная политика и социальные преференции государства, централизованная поддержка инноваций и инвестиций в приоритетные сферы экономики.

Каждая страна, безусловно, стремится к прогрессу. Но в мире есть экономические гегемоны, которые препятствуют развитию своих оппонентов. Так, предлагая всему

миру расчленив крупные предприятия на мелкие, а то и вовсе их ликвидировать, сами экономические гиганты продолжают создавать транснациональные интегрированные компании, а также отраслевые и многоотраслевые кластерные объединения, замыкающие технологические цепочки, от получения исходного сырья до выпуска готовых высококонкурентных изделий с повышенной добавленной стоимостью. Значит, идея многих мелких конкурирующих между собой товаропроизводителей – это для других, а для себя – мощные интегрированные структуры, способные подавить любую конкуренцию. Да и конкуренции как таковой, в классическом (учебном) понимании, давно в мире уже нет. Есть раздел экономического мира и товарного рынка между гигантскими монстрами, контролирующими все движение товаров.

Что еще вместо этого подбрасывается малым и развивающимся странам, для которых, как уже было сказано, выработан «вашингтонский консенсус», имеющий первейшую цель: не пускать эти страны и экономики в лидеры? Следует привести несколько самых утопических представлений этой политики:

- *в новейшее время при выстраивании эффективных рыночных отношений экономика не должна зависеть от политики;*
- *государство должно уходить из экономики;*
- *необходимо создавать привлекательный инвести-*

ционный климат, и в страну придут иностранные капиталы и новейшие технологии; произойдет экономический прорыв;

- *следует «таргетировать инфляцию», ограничивая финансирование экономики, а низкая инфляция приведет к оживлению экономики. В итоге появится интерес к вложению средств в эффективные секторы;*
- *не надо списывать и реструктуризировать долги проблемных предприятий (пусть банкротятся), важно делать ставку на конкуренцию и на сильных;*
- *отделить социальную сферу от производственной и возложить ее исключительно на плечи государства (то есть даже не на само государство, а на создаваемые им для этого специально общественные структуры и фонды). А всю социальную инфраструктуру надо сдерживать в развитии, поскольку это мешает бизнесу;*



**БЕЛАРУСЬ ЗНАЮТ КАК
ХОРОШО РАЗВИТУЮ ВО
ВСЕХ ОТНОШЕНИЯХ СТРАНУ,
СОХРАНИВШУЮ СВОЮ КУЛЬТУРУ,
ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ТРАДИЦИИ
И ИМЕЮЩУЮ УСТОЙЧИВУЮ
СТРАТЕГИЮ РАЗВИТИЯ**

- *надо придерживаться свободы торговли, принципов Всемирной торговой организации (ВТО), поскольку они – основа эффективного развития;*
- *надо делать ставку на сферу услуг и другие «мобильные» сектора экономики, а не на реальный сектор и не на традиционное производство;*
- *не надо создавать сильные и самодостаточные промышленность и финансовую систему, так как это затратно, малоэффективно и вызывает рост инфляции;*
- *надо делать ставку на массу небольших, конкурирующих между собой фирм и товаропроизводителей и отказаться от производственной кооперации и интеграции, поскольку крупные предприятия – инерционные, недостаточно гибкие и конкурентоспособные.*

При внимательном рассмотрении видно, что эти представления сильно оторваны от реальности, а некоторые откровенно вредны, поскольку предназначены для сдержки-



СИЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА
ПОЗВОЛЯЕТ ПРОВОДИТЬ
СИЛЬНУЮ ПОЛИТИКУ,
А РАЗУМНАЯ, ВЗВЕШЕННАЯ
ПОЛИТИКА ДАЕТ
ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАТЬ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНУЮ
ЭКОНОМИКУ

вания развития государств и экономик, имеющих независимый характер и проводящих самостоятельную внутреннюю и внешнюю политику, в пользу доминирования наиболее мощных стран Запада.

Но еще со времен советской политической экономии известно, что любая экономика тесно взаимосвязана с политикой. Существовало даже такое выражение, что политика – это концентрированное выражение экономики. В результате сильная экономика позволяет проводить сильную политику, а разумная, взвешенная политика дает возможность формировать конкурентоспособную экономику.

Как после этого воспринимать установки Запада, что экономика не должна зависеть от политики, если сами западные страны поступают с точностью до наоборот? Это со всей наглядностью проявилось в последнее время, например, когда Запад угрожает «неудобным» странам своими санкциями. Налицо факт: если внутренняя и внешняя политика какой-то страны противоречит установкам Запада, то тут же задействуются разнообразные меры экономического (да и политического) давления. А если страна и дальше не намерена сдавать свой экономический суверенитет, то санкции становятся бессрочными и нарастающими.

Или еще абсурд – государство должно уходить из экономики. Спрашивается, на каком основании? Бросать ее на произвол и растерзание западным олигархам? Почему тогда западные политики не уходят из своей экономики, а дер-

жат ее как рычаг для выработки политики? Значит, двойные стандарты: одни для себя – через прямое регулирование экономики; другие для остального мира – с требованием ухода государства из экономики.

То же самое с зарубежными инвестициями. Какими бы ни были привлекательными условия любой страны, иностранные инвесторы работают в рамках финансового коридора, контролируемого США, где действуют строгие предписания того же «вашингтонского консенсуса» для международных и национальных банков (которые, кстати, делают вид, что являются якобы независимыми), указания держателям средств и технологий, запреты банковским структурам на долларовые операции и др. Поэтому даже идеальный инвестиционный климат не приводит к массовому притоку зарубежных инвестиций в неудобную страну. А если они и есть, то в сферы, которые не создают конкуренции западным фирмам. В самом деле: разве представители западного капитала заинтересованы будут в создании альтернатив и подрыве собственной конкурентоспособности? Поэтому и технологии западных поставщиков – не самое последнее слово, а вчерашний день. Надо ли после этого кого-то убеждать, что ставку нужно делать на своих разработчиков и на свою науку.

Но даже если иностранные инвесторы и создают какие-то свои или совместные предприятия на территории независимой страны, то используемые ими технологии они обязательно сделают недоступными, а получаемые прибыли будут всячески перекачиваться за рубеж.

Ожидание роста экономики путем «таргетирования инфляции» вообще беспочвенно. Тем более нельзя добиваться низкой инфляции за счет отказа или сдерживания финансирования роста национальной экономики. Многие видные зарубежные экономисты, в том числе и западные, прямо рекомендуют для выхода из экономического кризиса наращивать финансирование своей экономики, и прежде всего прорывных инноваций. Именно это призвано оживить целые сферы, отрасли и направления экономики, которые затем становятся локомотивами и тащат вперед все другие отрасли (а не сдерживание финансирования). Известно, что низкие инфляционные проценты способны лишь повлечь стагнацию и замораживание развития, а не рост. Например, в условиях жесткого таргетирования инфляции предприятия испытывают колоссальный недостаток инвестиций для своего развития, что не дает им возможности не только выхода на прогнозные показатели экономического роста, но и – сквозной модернизации производства и особенно широкого внедрения перспективных технологий и методов хозяйствования, не говоря уже о реализации новых крупных проектов, особенно с долгосрочной окупаемостью.

Аналогичное можно сказать и насчет установки не списывать предприятиям реального сектора накопленные долги. Взять сельское хозяйство. Здесь объективно, по независящим от сельских товаропроизводителей причинам затраты в ряде предприятий и отраслей (в основ-

ном – с недостаточным ресурсным потенциалом, например с низким плодородием земель) опережают выручку от реализации продукции и образующую чистую прибыль, без которой не может быть самофинансирования и устойчивого развития. Естественно, что за многие годы они могут накапливать немалые долговые обязательства перед банками и другими кредиторами. Почему бы в этой связи не принять решения по реструктуризации таких объективных долговых обязательств, чтобы они не сковывали по ногам и рукам хозяйственную деятельность низкоплатежеспособных организаций? Ведь такая задолженность является в значительной степени безнадежной, почти безвозвратной. Кому лучше от того, что долги сохраняются и растут? Кредиторы на возврат этих долгов не надеются, а хозяйства, имея крупные долговые счета, не могут продолжительное время нормально функционировать (с целым шлейфом негативных последствий). И, что особо настораживает, проигрывают в долгосрочной конкурентоспособности. И прежде всего в угоду зарубежным производителям и поставщикам.

Таким образом, без целевой поддержки государства национальных товаропроизводителей, в том числе путем списания долгов, тут не обойдешься.

Абсолютно недалеким и нереальным для наших условий является требование полностью отделить социальную сферу от производственной и переложить всю без исключения социальную функцию на плечи государства. Да, государство, объективно проводя социально ориентированную политику, отвечает за социальную сферу. Но откуда оно берет деньги? Именно от налоговых отчислений всех видов предприятий. В этом имеет место своего рода социальное партнерство. А что плохого в том, что к социальной роли государства подключаются предприятия? Ведь у нас традиционно сложилось так (например, в той же сельской местности), что предприятия и организации наряду с производственной деятельностью активно развивают и социальную инфраструктуру: строят жилье, создают культурные объекты, проводят соревнования, устанавливают поощрительные бонусы за труд и пр. И это не только не мешает производству и бизнесу, но наоборот, способствует его развитию.



**БЕЛАРУСЬ ОРИЕНТИРОВАНА
НЕ НА ПРОДАЖУ ДЕШЕВОГО ИСХОДНОГО СЫРЬЯ
И РАЗРОЗНЕННЫХ ТОВАРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ,
А НА ЗАВЕРШЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ВЫСОКОЙ
НАУКОЕМКОСТЬЮ И ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТЬЮ**

А как можно принять к руководству принцип свободы торговли, который, кстати, навязывает Всемирная торговая организация, тогда как ни одна экономически сильная страна его не придерживается? Ведь известно, что все действуют исходя из своих потребностей и интересов. Что же касается рекомендаций ВТО, то они предназначены в основном для вступающих в эту организацию стран из числа развивающихся и догоняющих. Их придумали и жестко проводили развитые страны. Цель – сдерживать развитие других и не дать им конкурентного превосходства. Поскольку принцип свободы торговли следовало строго реализовать по правилам ведущих стран, и прежде всего США. Те, кто знаком с многочисленными инструкциями и наставлениями ВТО, могут подтвердить, что небольшая страна и малая экономика совершенно бесправны перед жесткими предписаниями этой так называемой Всемирной торговой организации, а с вступлением в нее сразу же попадают в долгосрочную кабалу. Вынуждены резко сокращать государственные субсидии, объемы продаж, цены, вводить квоты

и другие деструктивные меры. Сами же страны, которые стремятся к поддержанию своего технологического превосходства и устойчивому развитию национальной экономики, действуют вопреки указаниям ВТО.

Очень живучим и распространённым оказалось «правило» о приоритете сферы услуг и других «мобильных секторов» перед реальной экономикой, которые позволяют дать якобы быстрые и необходимые капиталы для устойчивого развития всей экономики. Многие экономисты до сих пор находятся в плену этой ошибочной иллюзии, приводя примеры стран, где вместо реального сектора стали активно развивать услуги. Однако основательный анализ вдребезги разбивает мнения сторонников превосходства услуг, хотя никто не против их развития, поскольку в целом – это культура общества. Однако обеспечивает устойчивость экономики не сфера услуг (она зависима и производна), а реальный сектор с необходимой численностью крупных товарных предприятий. Ведь при любом осложнении экономической ситуации организации и фирмы из сферы услуг схлопываются, как мыльные

пузыри, а вытягивают экономику и обеспечивают ее устойчивость только товарные предприятия, и прежде всего – традиционные крупнотоварные, имеющие мощный потенциал и долгосрочный запас прочности, включая продолжительный опыт и признание на соответствующих товарных рынках. Например, только благодаря тому, что Беларусь традиционно создавала и поддерживала крупнотоварные предприятия в разных отраслях, она может сравнительно безболезненно преодолевать любые экономические трудности.

Формирование сильных, независимых и самодостаточных промышленных предприятий и финансовых структур является бесспорным преимуществом Беларуси и позволяет уже продолжительное время выживать и нормально существовать (и особенно сейчас, в санкционный период) в противостоянии с зарубежными конкурентами. Без этого вряд ли возможно было бы сохранить экономическую независимость и состоятельность. Что же касается необходимости централизованных средств на их поддержание – они вполне оправданы, поскольку эффективность крупнотоварного производства следует рассматривать как долгосрочное явление, а не только как текущий результат. В этой связи важное значение для таких предприятий и секторов имеет усиление роли не только краткосрочного планирования, но и средне- и долгосрочного прогнозирования, позволяющего придать развитию устойчивый характер. Правда, в стране есть группа неолибералов, которые по-прежнему отри-



**БЕЛАРУСЬ ТРАДИЦИОННО СОЗДАВАЛА
И ПОДДЕРЖИВАЛА КРУПНОТОВАРНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ
В РАЗНЫХ ОТРАСЛЯХ, ОНА МОЖЕТ СРАВНИТЕЛЬНО
БЕЗБОЛЕЗНЕННО ПРЕОДОЛЕВАТЬ ЛЮБЫЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ**

цают эффективность плановых рычагов в экономике, но это ничего не меняет по существу, поскольку преобладает трезвый взгляд и доказанный жизнью научный подход. Беларусь ориентирована не на продажу дешевого исходного сырья и разрозненных товарных элементов, а на завершённые изделия с высокой наукоемкостью и добавленной стоимостью.

Надо ли при поддержании крупных перспективных предприятий голословно заявлять, что такая политика вызывает рост инфляции? Ведь нельзя инфляцию связывать только с финансами, а именно – наличием денег в обороте без их привязки к товарной массе. Если экономика создает адекватное наличие денег в обороте количества конкурентоспособных товаров, то никакой заметной инфляции быть не может, даже если будет происходить пропорциональный рост обеих составляющих экономики. Более того, повышение количества и качества товаров при соответственном росте их финансового обеспечения приводит, как правило, не к росту, а к снижению инфляции.

Наконец, как можно согласиться делать ставку на массу небольших конкурирующих

между собой фирм и отказаться от выстраивания сквозных мощных кооперативно-интеграционных производственных объединений – якобы инерционных и недостаточно гибких? Ведь известно, что небольшие разрозненные предприятия не могут в настоящее время выдерживать продолжительную жесткую конкуренцию с организованными зарубежными поставщиками, а также выстраивать самостоятельную экономическую политику. Условия деятельности им продиктуют другие – мощные компании и из-за рубежа. А если еще масса небольших обособленных предприятий будет конкурировать между собой, осложняя друг для друга возможности сбыта и сбивать цены, то они еще и сами себе будут подрывать экономические возможности и окажутся в ловушке зависимости от крупных производителей и сбытовиков.

Надо признать, что в мире сейчас все сильнее доминируют крупные и крупнейшие компании, которые задают экономическую политику для других. В настоящее время уже нет той классической конкуренции, о которой мечтали основоположники политической экономии. Сейчас в различных

сферах главенствуют международные транснациональные корпорации, которые подавляют любую невыгодную для них конкуренцию и задают наукоемкие технологии. Разве можно сказать, что они инерционные и недостаточно гибкие (ведь в западной интерпретации они крупные и сверхкрупные), если держат под жестким контролем всю международную торговлю?

И что же делать в этой связи Республике Беларусь, чтобы повысить эффективность экономической политики? По всей видимости, пришло время максимально отказаться от рекомендаций «вашингтонских» организаций (МВФ, Всемирного банка и др.). И более активно реализовывать оправданную немалой практикой свою национальную модель социально-экономического развития.

Мир смело идет на перемены. Разворачивается сценарий Четвертой промышленной революции – Индустрии 4.0. Во главу угла во всем становятся новейшие инновации, инвестиции и интенсивные методы. Нам также следует идти этим путем, рассчитывая в основном на свои силы, ресурсы и возможности. Серьезной надеждой на победу в санкционном противостоянии является экономическая политика, отвечающая национальным интересам. А это в первую очередь отход от неолиберальных догм, всеобщая модернизация экономики, рост добавленной стоимости, а также потребительской ценности и качества белорусских товаров. В управлении отраслями и предприятиями должны быть кадры, соответствующие критериям профессионализма, деловитости и патриотизма. ■



УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОНОМИКИ
ОБЕСПЕЧИВАЕТ НЕ СФЕРА УСЛУГ
(ОНА ЗАВИСИМА И ПРОИЗВОДНА),
А РЕАЛЬНЫЙ СЕКТОР С НЕОБХОДИМОЙ
ЧИСЛЕННОСТЬЮ КРУПНЫХ ТОВАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 004:63(476)



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

Аннотация. Рассмотрены мировые и отечественные тенденции развития цифрового сельского хозяйства, предложены авторские подходы к его определению и классификации, обоснованы перспективные направления решения актуальных проблем цифровизации аграрной отрасли Республики Беларусь.

Ключевые слова: цифровая трансформация, точное земледелие, новые технологии.

Для цитирования: Казакевич П., Пилипук А., Такун А. Концептуальные основы развития цифрового сельского хозяйства // Наука и инновации. 2022. №6. С. 10–15. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-10-15>



Андрей Пилипук,
директор Института
системных исследова-
ний в АПК
НАН Беларуси,
член-корреспондент

В Беларуси сформировано экспортно-ориентированное аграрное производство, конкурентоспособность которого определяется постоянным развитием научно-технического прогресса (НТП), обеспечивающего непрерывный процесс внедрения новых технологий в различных отраслях экономики. За последние 100 лет можно выделить несколько этапов НТП в мировом сельском хозяйстве: механизация, автоматизация, информатизация, цифровизация. Суть и эффективность первых трех

к настоящему времени достаточно хорошо изучена, а вот цифровизация, стартовавшая в начале XXI в., еще требует соответствующего осмысления, анализа и разработки практических рекомендаций по эффективному развитию.

В самом общем смысле цифровизация – это внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни для повышения ее качества и роста экономики [5]. Применение высоких технологий значительно изменяет бизнес-процессы предприятий, в том числе и сельскохозяйственных. Появляются принципиально новые модели бизнеса (например, ферма как Uber, вер-



Анатолий Такун,
заведующий
сектором управления
и цифровизации
Института системных
исследований в АПК
НАН Беларуси, кан-
дидат экономических
наук, доцент;
atakun@mail.ru

тикальные городские теплицы), существенно изменяются цепочки поставок (сокращается количество посредников, производители могут реализовывать товар непосредственно потребителям через онлайн-торговлю и маркетплейсы), появляются возможности монопольного доминирования и новых конкурентных преимуществ за счет значительного снижения себестоимости продукции при применении новых цифровых инструментов и т.д.

На рис. 1 представлены основные тенденции в области цифровизации аграрного производства, наблюдаемые в настоящее время в мире.

На практике разработка конкретных цифровых решений требует значительных финансовых ресурсов. Мировой рынок интеллектуальных систем для АПК, по данным крупнейших мировых маркетинговых агентств, уже к 2025 г. составит 4,34 млрд долл. Ежегодный прогнозируемый рост – 13,6%. Цифровое сельское хозяйство, согласно рейтингу потенциального позитивного эффекта глобальных технологий, занимает 1-е место в мире [3], что еще раз подчеркивает перспективность развития данного направления в нашей стране.

В настоящее время нет общепринятого определения термина «цифровое сельское хозяйство» (ЦСХ) и устоявшихся подходов к его классификации. Большинство авторов говорят о его технической стороне, то есть использовании в производстве цифровых технологий (Интернета вещей, робототехники, искусственного интеллекта и др.). Наши исследования показывают, что ЦСХ, в дополнение к перечисленному, обла-

дает принципиально новыми качествами и эффектами, в первую очередь для системы управления АПК на различных уровнях (отдельные субъекты хозяйствования, отрасли, страна, межгосударственные формирования). Значительно возрастает качественный уровень и эффективность принятия управленческих решений за счет работы практически в режиме «реального времени», прецизионно относительно отдельных партий продукции и процессов, максимально сокращая влияние «человеческого фактора».

Переход от современного состояния сельского хозяйства к цифровому предполагает этап трансформации. Это подразумевает не только внедрение высоких технологий, но и преобразование множества горизонтальных и вертикальных бизнес-процессов, оптимизацию операционных процедур, изменение устоявшихся моделей и форматов вза-

имодействия между участниками цепочек создания добавленной стоимости [4].

Актуализацию направлений развития ЦСХ в Беларуси нами предложено осуществлять на основе классификации компонентов, направлений и технологий (рис. 2).

Компоненты (базовые условия): *строительные (функциональные) звенья*, которые должны быть введены в действие для реализации концепции; условия, без наличия которых эффективность ЦСХ затруднительна или невозможна.

Направления (сферы производства, управления и продаж) отражают основные функциональные области отдельных организаций и экономики в целом, в рамках которых реализуются процессы цифровизации.

Технологии (элементы) – конкретные операционные решения, программные комплексы и т.д. по цифровизации бизнес-процессов.



Рис. 1. Основные мировые тенденции в области цифровизации сельскохозяйственного производства

Предложенная нами классификация раскрывает сложный характер взаимосвязей ЦСХ, когда один элемент одновременно пересекается с несколькими. При этом выделена закономерность, отражающая низкую работу отдельных звеньев без наличия базовых условий.

В контексте этого выполнена экспертная оценка современного уровня цифровизации в отечественном сельском хозяйстве. Так, в настоящее время в Республике Беларусь принят и действует ряд нормативных документов, направленных на внедрение цифровых технологий в экономике республики в целом.

Изданный в 2017 г. Декрет №8 «О развитии цифровой экономики» призван создать условия для привлечения мировых IT-компаний в страну посредством открытия Парка высо-

ких технологий – особой экономической зоны, позволяющей формировать наукоемкие отрасли экономики страны. Документ охватывает новые инновационные направления в цифровой сфере: блокчейн и криптовалюты. Параллельно действует Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг., цель которой – обеспечить внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества. Кроме того, отдельные блоки по цифровизации, в которых определены мероприятия в сфере информационно-коммуникационных технологий, выделены в Стратегии развития информатизации в Беларуси на 2016–2022 гг.,

в Государственной программе инновационного развития на 2021–2025 гг., а также в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. и Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040».

В Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., утвержденной постановлением Совета Министров от 01.02.2021 г. №59, развитие ИКТ в отрасли предусматривается в рамках двух основных разделов: реализация проектов по созданию пилотных инновационных объектов по отработке новейших перспективных технологий, машин и оборудования для агропромышленного комплекса, а также разработка, внедрение и сопровождение IT в агропромышленном комплексе.



Рис. 2. Компоненты, направления и технологии цифрового сельского хозяйства

Показатели	Всего	Сельское, лесное и рыбное хозяйство	НАН Беларуси	Концерн «Белгоспищепром»	Белкоопсоюз	
Всего обследованных организаций, ед.	8617	991	36	30	26	
Удельный вес организаций, имевших веб-сайт в сети Интернет, в общем числе обследованных организаций	70,4	38,3	88,9	100	61,5	
Удельный вес организаций, использовавших облачные сервисы, в общем числе обследованных организаций	30,5	9,1	30,6	46,7	23,1	
Удельный вес организаций, использовавших специальные программные средства, в общем числе обследованных организаций	CRM-системы	14,8	2,9	5,6	16,7	11,5
	ERP-системы	9,6	2,9	2,8	36,7	3,8
	SCM-системы	3,4	1,5	–	6,7	3,8
Удельный вес организаций, имевших доступ к глобальным информационным и локальным вычислительным сетям, в общем числе организаций, использовавших персональные компьютеры	Инtranет	27,6	10,9	36,1	46,7	34,6
	Экстранет	14,7	3,8	22,2	20	19,2
	Локальные вычислительные сети	78,5	77,3	100	100	100
	Электронная почта	98,7	100	100	100	100
Удельный вес организаций, имевших выделенные технические средства для беспроводного (мобильного) доступа в сеть Интернет, в общем числе организаций	50,9	41,5	58,3	93,3	42,3	

Таблица 1. Данные об организациях, имевших веб-сайт, использовавших облачные сервисы и специальные программные средства, по видам экономической деятельности, %
Подготовлено авторами на основании [6]

В нашей стране достаточно хорошо развита базовая инфраструктура, к которой относят телекоммуникационное, аппаратное и программное обеспечение. При этом следует констатировать, что в разрезе видов экономической деятельности сельское, лесное и рыбное хозяйство страны пока отстает от других сфер экономики в части использования таких средств, как собственные веб-сайты, облачные технологии, специальные программные средства (CRM, ERP, SCM-системы) и др. (табл. 1). Это дополнительно подчеркивает важность и актуальность цифровой трансформации сельского хозяйства республики.

Наиболее активно в нашей стране внедряются элементы точного земледелия, вопросы которого курирует главное управление технического прогресса и энергетики Мини-

стерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Его специалистами подготовлен проект концепции создания цифровой платформы «Точное земледелие», которая нацелена на объединение в общую информационную систему всех компонентов, взаимодействие которых происходит на уровне веб-сервисов, обеспечивая информатизацию и автоматизацию производственных процессов и управленческих решений в растениеводстве. В результате расширятся возможности сельхозпроизводителей по ведению онлайн-книжки истории полей и севооборотов, сбору и оперативной актуализации данных для детализированного контроллинга (в том числе и государственными органами) производственных процессов.

Для обеспечения продвижения современных техноло-

гий в растениеводство на отечественных предприятиях налажен выпуск агрегатов, оснащенных элементами систем точного земледелия. Среди них следует отметить разбрасыватели минеральных удобрений (ОАО «Щучинский ремонтный завод»), трактор «Беларус-3522» с бортовым компьютером управления, трактор «Беларус-4522» с системой управления «Автопилот», опрыскиватели РОСА и ОВС-4224 с системой дифференцированного внесения удобрений на основе карты поля, а также зерноуборочные комбайны КЗС-2124 с системой мониторинга урожайности.

Минский тракторный завод совместно с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси разработали макетный образец автономного трактора Belarus 3523i,

Сфера/область	Проблемы/вызовы
Кадровое обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> ● Консервативность специалистов аграрных предприятий и ограниченное понимание выгод работы с инструментами цифровизации и управления информационными системами с большим объемом данных ● Недостаток квалифицированных специалистов, обладающих навыками углубленного производственно-экономического анализа, а также смежными знаниями (как в IT-отрасли, так и в области сельскохозяйственного производства) ● Ограниченный перечень учебных, учебно-методических обучающих комплексов и программ по подготовке специалистов цифрового профиля для сельского хозяйства
Базовая инфраструктура и программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> ● Недостаточное развитие в сельской местности цифровой инфраструктуры, сохранение цифрового неравенства между городом и селом ● Незначительное количество программных решений для комплексной автоматизации бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия ● Проблемы с интеграцией имеющихся в хозяйствах программных комплексов в единую цифровую систему управления сельскохозяйственным предприятием ● Высокая зависимость от рынка интернет-ресурсов, его инфраструктуры, провайдеров, стоимости услуг, а также от разработчиков программных средств и инструментов даже в части устранения простейших ошибок ввода данных
Инвестиции и финансы	<ul style="list-style-type: none"> ● Высокая стоимость цифровых технологий, что ведет к значительным инвестиционным рискам при ограниченности финансовых средств у сельскохозяйственных производителей ● Высокая цена импортных разработок в совокупности с недостаточным уровнем развития отечественного рынка цифровых технологий ● Необходимость постоянных затрат на обновление и синхронизацию программных средств и специальных приложений ● Небольшие объемы инвестирования в цифровые технологии из-за низкой степени инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного производства в силу отраслевых особенностей
Законодательство и государственное регулирование	<ul style="list-style-type: none"> ● Отсутствие комплексного программного документа развития цифровизации сельского хозяйства ● Слабая проработка системы мониторинга состояния, развития и применения цифровых технологий в сельском хозяйстве
Управление знаниями (информационное обеспечение)	<ul style="list-style-type: none"> ● Отсутствие подробных методических рекомендаций по созданию и эксплуатации комплексных информационных систем на сельскохозяйственных предприятиях, позволяющих качественно собирать огромный массив данных о процессах производства и эффективно использовать эту информацию для оптимизации управленческих решений ● Недостаток информации о полном перечне затрат на внедрение и эксплуатацию цифровых инструментов управления и производства с учетом всех операций, дополнительных затрат на персонал и пр. ● Необходимость подробного анализа и рекламы отечественных разработок в сфере ЦСХ

Таблица 2. Проблемы и вызовы цифровой трансформации сельского хозяйства Республики Беларусь

в конструкции которого нет рабочего места для тракториста, поскольку машина способна функционировать полностью автономно. Агрегат предназначен для выполнения сформированных оператором заданий, которые могут передаваться удаленно через сотовую связь или же на съемном носителе. Belarus 3523i одинаково эффективно работает как в дневное, так и в ночное время.

Развиваются цифровые технологии и в животноводстве. В республике имеется более

1400 молочно-товарных ферм с доильными залами с автоматическим учетом полученного молока от каждой коровы и соответствующей индивидуальной дозировкой выдачи корма, используются специальные датчики для определения здоровья животных и готовности к оплодотворению. Ведутся работы по информатизации отрасли, в частности функционирует Центр информационных систем в животноводстве, а созданная Информационная система идентификации,

регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения (AITS) предназначена для государственного регулирования и управления в данной области.

Вместе с тем следует констатировать, что пока уровень применения цифровых технологий в аграрной отрасли страны недостаточно высок. Только около 10% пахотных земель обрабатывается с помощью цифровых технологий, дифференцированное внесение удобрений и средств защиты расте-

ний используют лишь отдельные хозяйства. Имеются значительные проблемы с кадровым, информационным обеспечением реализации процессов цифровизации. В табл. 2 систематизированы основные проблемы и вызовы цифровой трансформации сельского хозяйства, требующие разрешения. Первым шагом в данном направлении должна стать выработка согласованного видения путей развития ЦСХ между институциональными, инфраструктурными и хозяйственными структурами: государственным управлением, разработчиками технологий, инвесторами, пользователями. Согласно общепризнанной мировой практике и отработанным в стране подходам, такую позицию целесообразно закрепить в государственном программном документе – концепции или стратегии.

Аграрными ведомствами различных стран разработаны и реализуются комплексные проекты развития ЦСХ с привлечением ведущих научных национальных организаций. Так, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации реализует ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» (01.01.2019–31.12.2024), в рамках которого создается соответствующая платформа [1]. Федеральное министерство продовольствия и сельского хозяйства Федеративной Республики Германия выполняет проект по формированию государственных цифровых платформ данных для аграриев [2] и ряд других.

В Беларуси также целесообразно разработать и принять комплексный программный документ, регулирующий ЦСХ.

При этом необходимо учитывать, что успешное развитие здесь зависит от формирования ряда обязательных компонентов, среди которых: законодательство и государственное регулирование; базовая инфраструктура и стандарты взаимодействия; кадровое обеспечение; экономическая оценка и консультирование. Все они одинаково важны для эффективной цифровой трансформации отрасли. Недостатки в любой из этих составляющих могут оказать негативное воздействие на конечный результат. При этом наиболее приоритетны компоненты кадрового обеспечения, а также экономической оценки и консультирования.

Существует множество цифровых решений и инструментов, позволяющих автоматизировать практически любые производственные и управленческие процессы отрасли. Вместе с тем выполненный анализ подтверждает, что основными вызовами для цифровизации сельского хозяйства остаются дефицит кадров, способных не только внедрить, но и эффективно использовать соответствующий инструментарий, а также недостаток информационно-консультационного обеспечения процессов внедрения высоких технологий в аграрной сфере (методических указаний, гидов по актуальным технологиям, каталогов технологий, кейсов отечественных передовых практик и др.). При этом можно уверенно утверждать, что основным драйвером перехода на цифровые технологии является экономическая эффективность. Производители нуждаются в комплексе решений и рекомендаций по эффек-

тивному применению цифровых инструментов с оценкой их экономической целесообразности.

Таким образом, нами выработан и обоснован комплекс ключевых компонентов ЦСХ, создание и развитие которых в Беларуси критически необходимо для реализации процессов трансформации сельского хозяйства в рамках цифровизации производства, в том числе растениеводства и животноводства; управления отраслью на макро- и микроуровне; продаж сельскохозяйственной продукции. ■

■ **Summary.** The authors considered world and domestic trends in the development of digital agriculture, suggested the approaches to its definition and classification, and substantiated promising directions in solving urgent problems of the Belarus' agricultural sector digitalization.

■ **Keywords:** digital transformation, precision farming, new technology.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-10-15>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М., 2019.
2. Подходы к развитию цифровизации в сельском хозяйстве Германии // https://agradialog.ru/files/prints/podhodi_k_razvitiyu_tsifrovizatsii_v_selskom_hozyaystve_germanii_mart_2020.pdf.
3. «Умные» комбайны и дроны-геологи: как цифровизация меняет экономику // <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/5efb5b0a9a79473caae9518c>.
4. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты / рук. авт. кол. П.Б. Рудник. – М., 2021.
5. Цифровизация и ее место в современном мире // <https://expose.gpntbsib.ru/expose/cifrovizaciya-i-eyo-mesto-v-sovremennom-mire-f84d2979>.
6. Использование информационно-коммуникационных технологий в Республике Беларусь в 2020 г. Статистический бюллетень // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2021.

Статья поступила в редакцию
11.05.2022 г.

Государственная поддержка и стимулирование цифровых и высоких технологий в АПК

УДК 338.43.02



Александр Шаренко,
заведующий сектором
финансов Института
системных исследований
в АПК НАН Беларуси, магистр
экономических наук;
lex-world@mail.ru

Аннотация. Проанализированы направления государственной поддержки, направленной на переход субъектов агропромышленного комплекса на цифровые и высокие технологии.

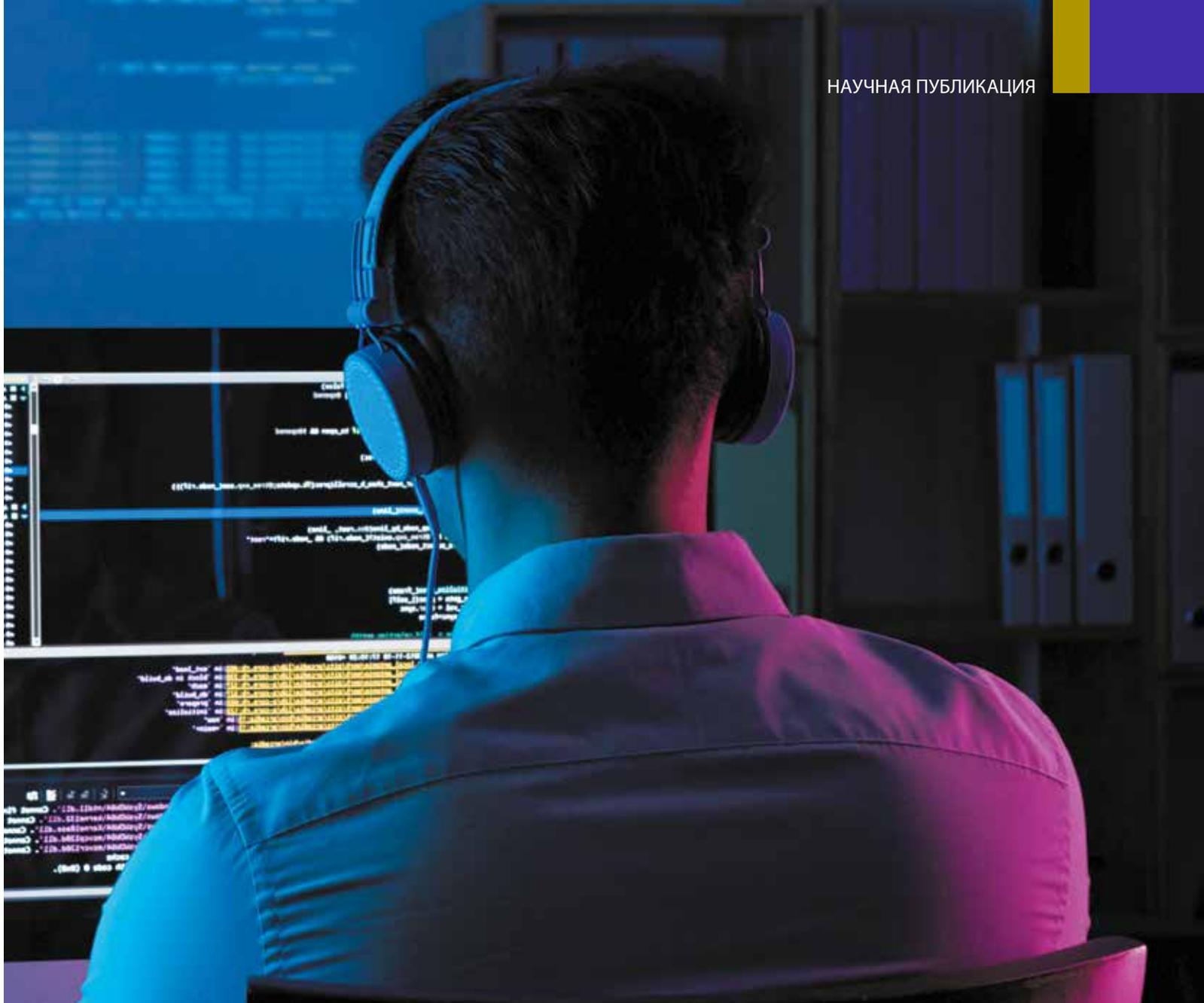
Ключевые слова: цифровые технологии, высокие технологии, государственная поддержка, стимулирование, льготы, субсидии.

Для цитирования: Шаренко А. Государственная поддержка и стимулирование цифровых и высоких технологий в АПК // Наука и инновации. 2022. №6. С. 16–21. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-16-21>

Цифровые и высокие технологии (ЦВТ) в современных условиях являются основой интенсификации аграрного производства, оптимизации затрат, повышения капитализации, устойчивого развития регионов. В то же время следует обозначить сдерживающие обстоятельства: недостаток финансирования и квалифицированных кадров, низкую мотивацию персонала и субъектов хозяйствования, несовершенство инфраструктуры; необходимость изменения многих процессов и технологий, неудовлетворительный уровень оцифровки данных и работы с ними, медленное включение в образовательные программы соответствующих инноваций.

Мировой опыт свидетельствует, что государственная поддержка, направленная на стимулирование высоких технологий, значительно ускоряет разработку, внедрение и использование их в реальных отраслях экономики. В регионах с развитой цифровизацией (США, Нидерланды, Германия, Израиль, Польша, Чили) государство, поддерживающее данный сегмент, является ключевым игроком [1].

Для Беларуси цифровая трансформация экономики – приоритетное направление. Это подтверждается следующими нормативно-правовыми актами: Декрет Президента Республики Беларусь от 21.12.2017 г. №8 «О развитии цифровой экономики» [5]; постановление Совета Мини-



стров Республики Беларусь от 02.02.2021 г. №66 «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг.» [6]; постановление Совета Безопасности Республики Беларусь от 18.03.2019 г. №1 «О концепции информационной безопасности Республики Беларусь» [7].

Государственная поддержка, стимулирующая увеличение доли цифровых и высоких технологий в агропромышленном комплексе, должна быть многоуровневой, многовекторной, системной, регулироваться на всех уровнях власти и включать следующие основные формы (рисунок):

- *финансирование – предоставление ресурсов и компенсацию расходов (субсидии, гранты, кредиты, займы);*
- *льготирование – создание льготных режимов, процедур, порядка, услуг, условий;*
- *информационное обеспечение – разработку и предоставление в пользование информационных систем;*
- *консалтинговые услуги – профессиональные консультации и сопровождение;*
- *образовательную (обучающую) поддержку – подготовку и переподготовку сотрудников и экспертов;*
- *гарантийные преференции – предоставление гарантий на финансирование, приобретение и реализацию технологий и т.д.*

На практике все эти меры реализуются через симбиоз различных форм: льготное кредитование

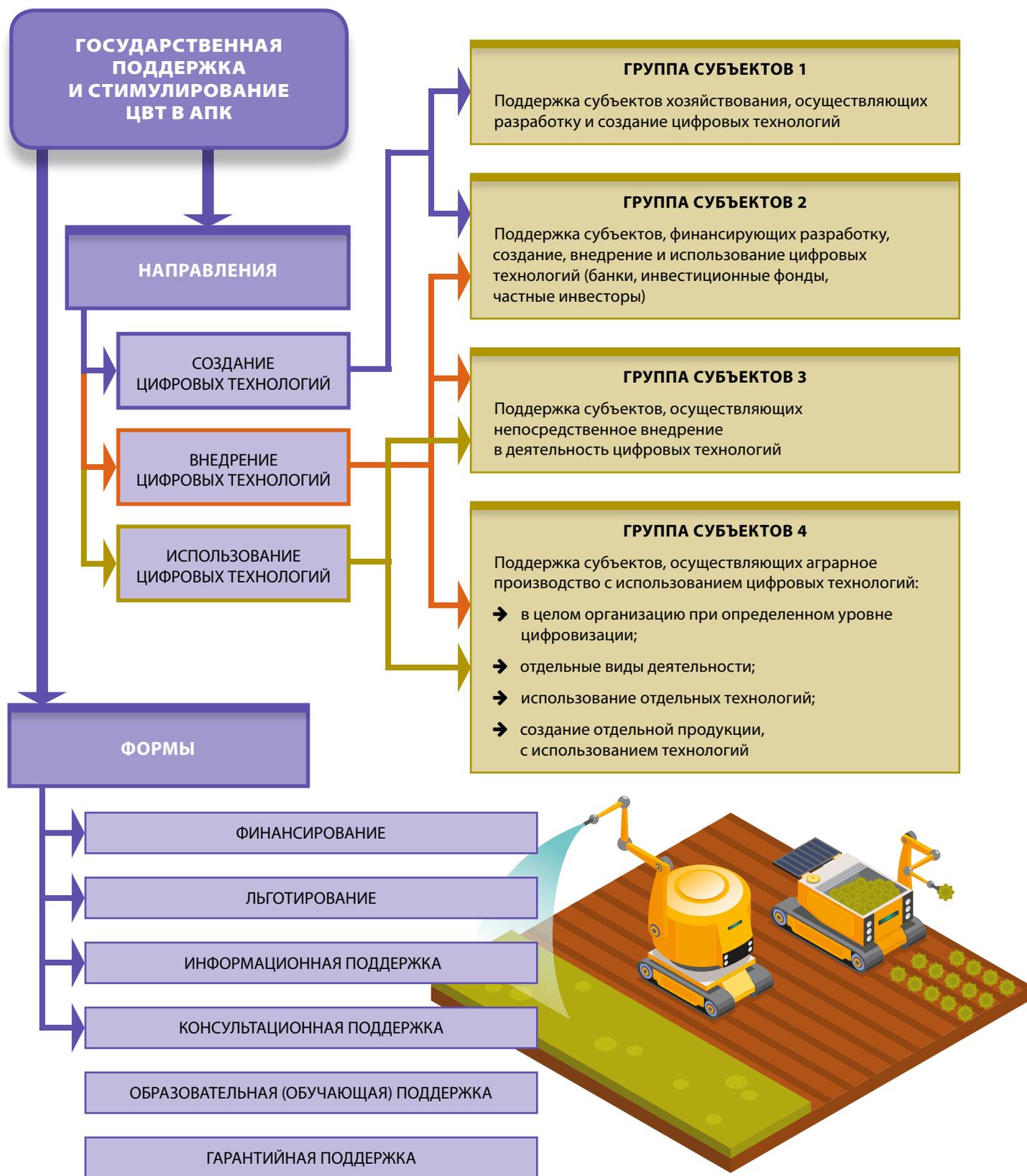


Рисунок. Направления и формы государственной поддержки и стимулирования перехода на ЦВТ в АПК

и страхование (финансирование, льготирование, гарантирование), предоставление грантов (финансирование, гарантирование), обучение сотрудников за счет бюджетных средств (финансирование, образование, консультирование), создание общей информационной инфраструктуры (финансирование, гарантирование) и др.

Установлено, что государственную поддержку и систему стимулирования цифровых и высоких технологий целесообразно выстраивать в трех направлениях: создание (апробирование), внедрение, использование (рисунки).

Создание (апробирование). Стимулируются субъекты хозяйствования и физические лица – разработчики цифровых технологий, программного обеспечения, новой техники, машин, оборудования, прототипов и др. Как показывает практика, новые ЦВТ для АПК требуют детального изучения и последующей доработки с учетом практических особенностей применения. Процедуру апробации целесообразно осуществлять на базе научно-исследовательских и практических центров (организаций), что позволит детально изучить и проанализировать эффективность инноваций без дополнительных затрат на изменение технологических циклов.

Внедрение ЦВТ. Комплекс работ по включению новых технологий в производственно-технологическую и организационно-экономическую деятельность организации предполагает соответствующее финансирование в короткие сроки. Он подразумевает работу по введению технологий в процессы организации, обучение персонала, изучение и подготовку документации, разработку системы стимулирования, опытно-экспериментальную проверку и др. Следует отметить, что внедрять

технологии субъекты могут как в собственное производство, так и в работу других организаций (и могут получать за это поддержку).

Использование ЦВТ. Этап предполагает корректировку, замену и дополнение ранее выстроенных процессов в системе эксплуатации. Внедренные технологии формируют конкретный экономический или социальный эффект (выпущенная продукция, работы, услуги созданы с использованием этих технологий).

В рамках каждого направления целесообразно разделять поддержку новых ЦВТ (технологий, которые создаются и не имеют аналогов и срок с даты регистрации патента по которым составляет менее 24 месяцев) и уже существующих.

Представленные направления поддержки отличаются в зависимости от субъектов ЦВТ. Для их систематизации выделены четыре группы и составлена матрица включения субъектов (таблица).

Для стимулирования перехода на цифровые и высокие технологии в АПК целесообразно комплексно и системно предусмотреть ряд мер.

I. Предоставление налоговых льгот и преференций. Это позволит снизить налоговую нагрузку и возместить часть расходов из бюджета субъектам ЦВТ. Данной цели предполагается достичь путем комплексного применения следующих мероприятий:

- снижением ставки подоходного налога и ставки по налогу при упрощенной системе налогообложения, установление нулевой ставки НДС (предоставление права применять нулевую ставку НДС, в соответствии со ст. 122 Налогового кодекса Республики Беларусь, позволяет производить зачет и возврат НДС по приобретенному имуществу, работам, услугам.

Номер группы	Субъекты									
	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Научно-исследовательские и практические центры (организации)	IT-компании	Промышленные предприятия, создающие ЦВТ	Банки	Инвестиционные фонды и частные инвесторы	Иные организации, осуществляющие внедрение ЦВТ	Образовательные учреждения	Консультационные и аутсорсинговые организации
1										
2										
3										
4										

Таблица. Матрица распределения субъектов хозяйствования по группам (рисунки) в целях оказания государственной поддержки

Освобождение от данного налога, в соответствии со ст. 118, приведет к отсутствию обязательств по его уплате, но НДС по приобретенному имуществу, работам, услугам будет отнесен на увеличение затрат [2]);

- освобождением на определенный период от налога на прибыль, подоходного налога на дивиденды, единого налога для производителей сельскохозяйственной продукции, налога при упрощенной системе налогообложения;
- предоставлением налоговых вычетов (новышние размеры и распространение особенностей применения инвестиционных вычетов, увеличение налоговых вычетов по подоходному налогу);
- предоставлением на особых условиях отсрочки и рассрочки погашения налоговых обязательств или налогового кредита.

II. Создание централизованной комплексной системы информационного обеспечения при поддержке государства для получения субъектами хозяйствования необходимых сведений о создании, внедрении и использовании ЦВТ. Это позволит оперативно аккумулировать информацию об имеющихся технологиях и направлениях их развития, самостоятельно обучать сотрудников и совершенствовать производство.

III. Выдача субсидий (грантов), включающая следующие мероприятия:

- компенсацию расходов субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства с помощью ЦВТ или занимающихся их созданием и внедрением, на уплату процентов за пользование кредитами и займами (компенсация потерь банков и других организаций);
- выделение грантов на возвратной и безвозвратной основе. Для этого важно выстроить систему мониторинга проектов для обнаружения потенциальных «звезд» и включения их в систему финансовой поддержки – это ручное управление ЦВТ в стране. В этом направлении следует отметить опыт Южной Кореи с их практикой предоставления грантов на условно-возвратной основе. Получив такую поддержку, субъект не обязан ее возвращать, если компания станет успешной, если нет – средства необходимо вернуть в бюджет [8];
- субсидии на текущую деятельность сельскохозяйственных производителей, работающих с ЦВТ (выплаты на 1 га возделываемых земель, на производство определенного продукта, внедрение определенных технологий и др.);

- зачет уплаченных налоговых обязательств в счет погашения задолженности по предоставленным кредитам и займам по программам создания ЦВТ для АПК;
- гранты на высокоприоритетные исследования, образование и распространение знаний.

IV. Гарантии правительства на реализацию технологий в рамках отобранных проектов. При этом обеспечивается устойчивый спрос, что позволяет накопить ресурсы для выхода на более крупные и перспективные рынки.

V. Льготы и гарантии по страхованию деятельности субъектов, осуществляющих сельскохозяйственное производство и использование ЦВТ. Сельское хозяйство любой страны является отраслью экономики, в наибольшей степени подверженной различным рискам. Это связано со спецификой производства и большим количеством влияющих факторов. Применение новых ЦВТ приводит к дополнительным рискам и расходам, которые возможно застраховать. В условиях ограниченности финансовых ресурсов в аграрной сфере целесообразно ввести систему дополнительного льготного страхования точного земледелия и животноводства, которая может включать в себя страхование прямых и косвенных рисков.

VI. Меры, включающие антимонопольное регулирование и обеспечение конкурентоспособности субъектов, как создающих, так и использующих ЦВТ в АПК.

Важной проблемой при установлении правил и условий предоставления поддержки таким предприятиям является определение степени их цифровизации. На межгосударственном уровне разработаны соответствующие международные индексы и рейтинги, которые указывают место исследуемой страны в мировой системе координат: глобальный инновационный индекс; индекс развития электронного правительства; индекс глобальной конкурентоспособности; индекс сетевой готовности или индекс готовности стран к сетевому обществу; индекс развития информационно-коммуникационных технологий.

Вместе с тем методики оценки уровня цифровизации организаций, отраслей и сфер, как правило, основаны на экспертных оценках и не учитывают большого количества факторов и особенностей. Это не позволяет достоверно сравнивать субъекты АПК для предоставления несвязанной государственной поддержки на текущую деятельность, в которой используются ЦВТ.

Учитывая мировой опыт, можно выделить следующие наиболее актуальные области аграрной сферы Республики Беларусь, которым целесообразно уделить особое внимание при выстраивании системы государственной поддержки и стимулирования цифровых и высоких технологий АПК.

Точное тепличное производство. Его развитие с использованием ЦВТ позволит увеличить производство на относительно небольших площадях. В этой области следует выделить опыт Нидерландов (крупнейшего в мире экспортера томатов, выращивание которых требует более теплого климата), где благодаря высокому и цифровым технологиям в тепличном производстве значительно увеличена урожайность овощей, снижено потребление энергии, сократилось количество вносимых удобрений и пестицидов [1].

Система точного сканирования полей. Обеспечивает эффективную демаркацию необходимых участков для сосредоточения применяемых пестицидов и фунгицидов, определения доз и периодов внесения удобрений, объемов доломитовой муки, а также выявление других технологических критериев.

Цифровой двойник. Цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая повысить эффективность бизнеса. Система предназначена для быстрого обнаружения физических проблем и точного предсказания результатов. Дает виртуальную версию как живых, так и неживых организмов и объектов (клетки, растения, животные, люди и экосистемы, цепи поставок, производственные объекты и др.) [1].

Цифровая племенная книга. Позволяет фиксировать данные о количестве и качестве произведенного молока, содержанию в нем веществ, генетические данные, сведения о способности к воспроизведению потомства и о здоровье каждой коровы. Подобная система активно используется в Израиле, где с учетом других мероприятий получают более 11 тыс. л молока на корову [1]. В Республике Беларусь активно ведется работа в данной области на базе системы идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения АИТС.

Точное животноводство. Система управления продуктивностью животных, основанная на цифровых и высоких технологиях производства, мониторинга и идентификации. Включает следующие элементы:

- *идентификация и мониторинг поголовья (рацион кормления, удой, привес, температура тела, активность), удовлетворение индивидуальных потребностей животных;*
- *автоматическое регулирование микроклимата и контроль за вредными газами;*
- *мониторинг состояния здоровья стада;*
- *отслеживание качества продукции животноводства;*
- *электронная база данных технологического процесса;*
- *роботизация процесса доения, кормления, ухода [3].*

Для укрепления позиций АПК Беларуси на международных рынках важно активнее задействовать цифровые и высокие технологии, динамичное развитие которых не представляется возможным без системы государственной поддержки и стимулирования. Ее целесообразно вести по трем направлениям: создание (апробирование), внедрение, использование ЦВТ. Комплексная поддержка в различных формах и комбинациях позволит сформировать значительные эффекты и выгоды от применения ЦВТ в АПК. ■

■ **Summary.** The author analyzed the directions of state support aimed at the transition of the agro-industrial entities to digital and high technologies.

■ **Keywords:** digital technologies, high technologies, state support, incentives, benefits subsidies.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-16-21>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Международный опыт развития цифровизации в АПК: государственная поддержка, регулирование, практика // <http://www.eurasiancommission.org>.
2. Налоговый кодекс (особенная часть) от 29 дек. 2009 г. №71-3 // <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk0900071>.
3. О государственной аграрной политике: Указ Президента Респ. Беларусь, 17 июля 2014 г., №347 // <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-347-ot-17-ijulja-2014-g-9288>.
4. Точное животноводство: состояние и перспективы // https://kubsau.ru/upload/foresight/16_husbandry.pdf.
5. О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 дек. 2017 г., №8 // <https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716>.
6. О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., №66; в ред. от 18.03.2022 г. №143 // <https://www.etalonline.by/document/?regnum=c22100066>.
7. О концепции информационной безопасности Республики Беларусь: постановление Совета Безопасности Министров Респ. Беларусь, 18 марта 2019 г., №1 // <https://etalonline.by/document/?regnum=p219s0001>.
8. Биккулова Г. Черные списки стартапов: может ли южнокорейская модель работать в России // <https://www.rbc.ru/opinions/business/22/03/2016/56ea7e59a79475ebe38ae55>.

Статья поступила в редакцию 10.05.2022 г.



Николай Артюшевский,
заведующий сектором
информационного
обеспечения Института
системных исследований в
АПК НАН Беларуси, кандидат
экономических наук, доцент



Светлана Макрак,
докторант, заведующий
сектором ценообразования
Института системных
исследований в АПК
НАН Беларуси, кандидат
экономических наук, доцент;
makraksy@inbox.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований по развитию информационных технологий и обоснованию методологических положений оценки эффективности цифровых платформ, определена общая схема работы площадки «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК», обозначены ее задачи, цели, функции и механизм функционирования. Оценены преимущества и недостатки данной платформы для разных групп, в том числе и косвенных участников рынка.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровая платформа, ресурсное обеспечение, материально-техническое снабжение, эффективность, управление, аграрная экономика.

Для цитирования: Артюшевский Н., Макрак С. Развитие электронной торговли материально-техническими ресурсами в АПК // Наука и инновации. 2022. №6. С. 22–30. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-22-30>

УДК 004.9.051:631.58

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В АПК



Эпоха цифровизации открывает безграничные возможности технико-технологического и организационно-экономического характера для агропромышленного комплекса (точное земледелие, роботизированные фермы, цифровые модели управления данными, системы логистических операторов и терминалов и др.), но ставит жесткие требования для всех субъектов национальной экономики, начиная с крупных инвестиций в цифровую трансформацию деятельности отдельного товаропроизводителя и заканчивая приобретением продовольствия в цифровом режиме конечным потребителем. Импульс развитию данных процессов должно придавать

государство, сформировав благоприятную среду и инфраструктуру для эффективного взаимодействия субъектов хозяйствования АПК, который по своей природе не является носителем информационно-коммуникационных технологий.

Исследования показывают, что узким местом на пути построения комплексной электронной системы агробизнеса является отсутствие эффективных механизмов снабжения предприятий АПК материально-техническими ресурсами, в которых определены результативные инструменты электронной коммерции, отражена эффективная практика взаимоотношений между поставщиками материально-технических ресурсов и товаропроизводителями продовольствия, учтены особенности поставок, оплаты и использования ресурсов, а также заложены требования нормативно-правовой базы в области закупок товаров (работ, услуг) государством и за счет собственных средств. Вместе с тем стоит отметить, что современная система ведения сельского хозяйства предлагает белорусскому товаропроизводителю помощь в виде отдельных цифровых решений. Так, сведения о наличии и потенциальной стоимости определенных материально-технических ресурсов идентифицируются в ряде цифровых платформ: в информационно-поисковой системе «Техсервис» представлено практически 164 тыс. позиций запасных частей и технических средств, дифференцированных по областям, заводам-изготовителям и другим категориям (в част-

ности, выделена техника для выращивания и переработки льна) (рис. 1); государственная информационно-поисковая система по ветеринарным препаратам ИПС «Ветснаб» содержит около 4,3 тыс. позиций средств ветеринарии, сегментированных по обла-

стям и организациям (рис. 2); ценовые итоги биржевых торгов в привязке к определенной дате доступны к просмотру на сайте Белорусской универсальной торговой биржи (рис. 3); сведения о фактически сложившейся стоимости материально-технических

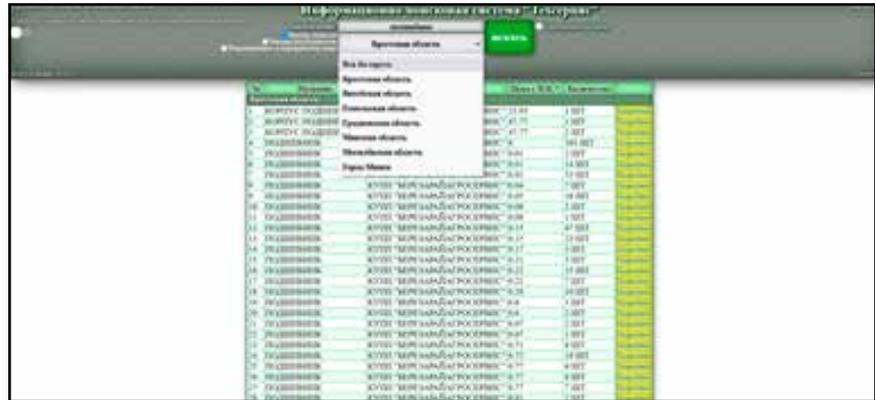


Рис. 1. Информационно-поисковая система «Техсервис»

Источник: [5]

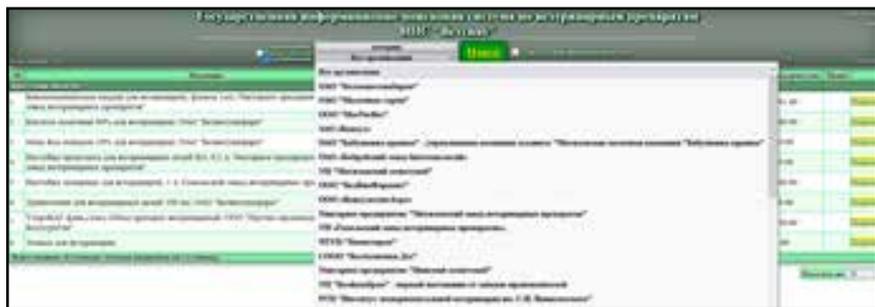


Рис. 2. Государственная информационно-поисковая система по ветеринарным препаратам ИПС «Ветснаб»

Источник: [3]

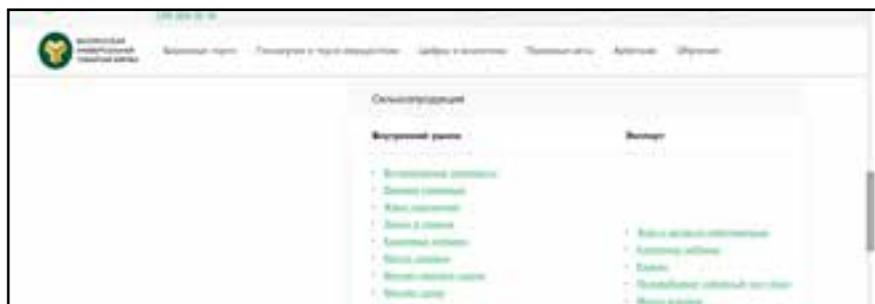


Рис. 3. Котировки Белорусской универсальной торговой биржи по секции «Сельскохозяйственная продукция»

Источник: [2]

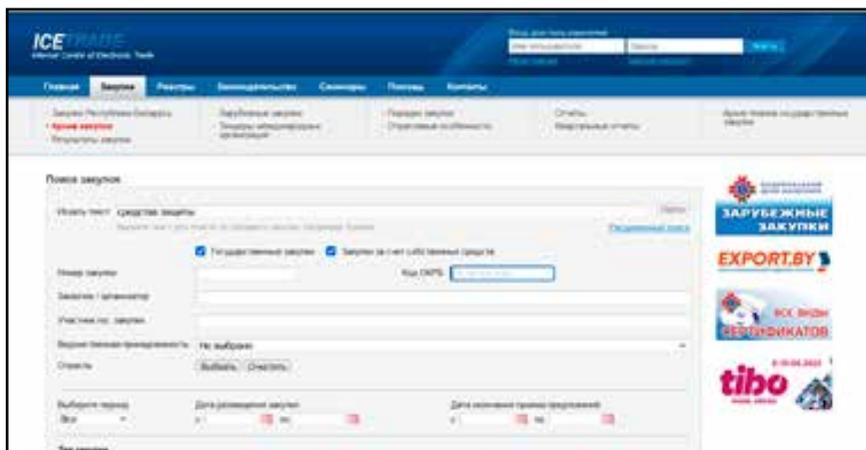


Рис. 4. ИС «Тендеры»
Источник: [6]

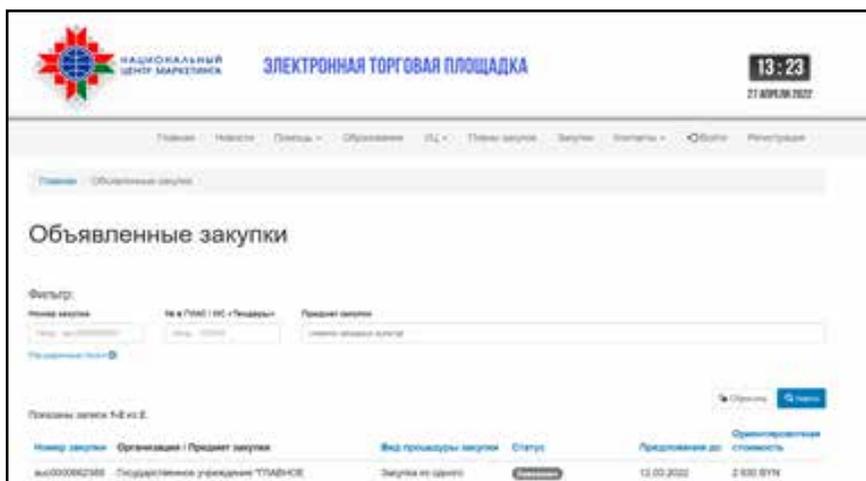


Рис. 5. Электронная торговая площадка
Источник: [17]

средств по совершенным сделкам можно отследить в ИС «Тендеры» и на электронной торговой площадке Национального центра маркетинга и конъюнктуры цен (рис. 4, 5); актуальные предложения по приобретению материально-технических ресурсов представлены на многочисленных сайтах организаций, включая научные институты и центры НАН Беларуси.

При достаточно широком массиве данных о материально-технических ресурсах специалисты по закупкам сталкиваются с рядом трудностей (мони-

торинг множества информационных платформ со сведениями о поставщиках при низкой степени актуализации стоимости необходимой продукции, определение целевых критериев отбора продавцов, обоснование конкурсных цен, подготовка перечня документов для тендеров и конкурсов, выдерживание сроков их проведения, подбор альтернативных вариантов ресурсов и др.), которые в последующем отражаются на производственных процессах: некомпетентно составленный конкурсный лист или

заявка на приобретение средств могут привести к сотрудничеству с недобросовестными поставщиками; установление неконкурентных цен чревато удорожанием продукции (при условии завышения первых) или срыву выполнения технико-технологических операций за счет повторного проведения конкурса или тендера (при занижении цены), не должным образом оформленные документы могут привести к штрафным санкциям и др.

О масштабы проблемы обеспечения материально-техническими ресурсами и услугами АПК на уровне государства свидетельствуют следующие цифры. В 2020 г., по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, их рынок оценивался в 26,2 млрд руб., в том числе для сельского хозяйства – в 14,2 млрд руб., для обрабатывающей промышленности – в 12,0 млрд руб. Нами проанализированы закупки материально-технических ресурсов в ряде организаций обрабатывающей промышленности, что позволило установить отклонения в закупочных ценах по аналогичным ресурсам до 33,2%. В отличие от перерабатывающих организаций в сельскохозяйственных структурах ощущается острая нехватка специалистов по закупкам, что формирует потенциально высокий уровень отклонения в закупочных ценах в сравнении с конкурентными. Вместе с тем установлено, что сокращение затрат на материально-технические ресурсы и услуги для сельского хозяйства только на 1% позволит сэкономить для отрасли более 141 млн руб. в год.

Следует отметить, что в сельском хозяйстве используется широкий перечень ресурсов, разграниченных по источникам поступления и потребления. Так, структура использования товаров и услуг имеет четко выраженную специфику, отраженную на *рис. 6*: основная часть ресурсов (53%) производится и потребляется в самой отрасли (корма, семена, органические удобрения и др.), около 13% – возвратные отходы и продукция обрабатывающей промышленности.

Изучение лучших практик позволило выработать авторский подход ресурсного обеспечения АПК в условиях интеллектуализации экономики, суть которого сводится к формированию и функционированию цифровой платформы «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК», которая будет объединять множество поставщиков ресурсов и товаропроизводителей продовольствия на принципах самых передовых способов взаимодействия (автоматизация запросов данных, кластеризация, блокчейн, справедливое ценообразование, прозрачность контроля совершения сделок по цепочкам посредников и др.) с разным уровнем доступа к открытым и закрытым модулям, что обеспечит поддержку принятия решений по улучшению делового климата, выявит недобросовестную конкуренцию и создаст препятствия к развитию коррупции.

В основу физического построения предложенной модели заложены действующие нормативные правовые документы применительно к развитию цифровой экономики на уровне нашей страны

и ЕАЭС, в законодательстве которого под «цифровой платформой» понимается система средств, поддерживающая применение цифровых процессов, ресурсов и сервисов значительным количеством субъектов экосистемы и обеспечивающая возможность их бесшовного взаимодействия [13]. В России отказались от законодательного закрепления термина (попытка была предпринята при внесении изменений в Федеральный закон от 26.07.2006 г. №135-ФЗ «О защите конкуренции») исходя из того, что по факту цифровая платформа использует больше функций Интернета, чем обычные торговые площадки, которые служат лишь для взаимодействия продавцов и покупателей. Изучение ряда научных источников и документов свидетельствует о расхождении в определении данного термина [4, 11, 12, 14, 16]. Так, под цифровой платформой понимается группа технологий, которые используются в качестве основы, обеспечивающей создание конкретизированной и специализированной системы цифрового взаимодействия. Другая интерпретация предполагает, что это

бизнес-модель, которая создает стоимость, облегчая обмена между двумя или большим числом взаимозависимых групп участников. Кроме того, цифровая платформа определяется как организация, помогающая одновременно взаимовыгодно сотрудничать большому количеству производителей и потребителей благодаря созданию качественно новой инфраструктуры на уровне национальной экономики. При ее формировании активная позиция отводится государству. Первым блоком в техническом аспекте цифровой платформы (агрегатора) должна стать электронная торговая площадка «Материально-технические ресурсы и услуги, закупаемые организациями АПК», то есть виртуальный каталог, объединяющий отдельные предложения большого числа продавцов. Это позволит сравнивать товары по многим параметрам одновременно (по цене, срокам и условиям доставки, наличию и сути гарантий, информации об обслуживании и др.) и подбирать оптимальный вариант (учитывая как цены, так и условия поставки), расширит доступ сельскохозяйственных

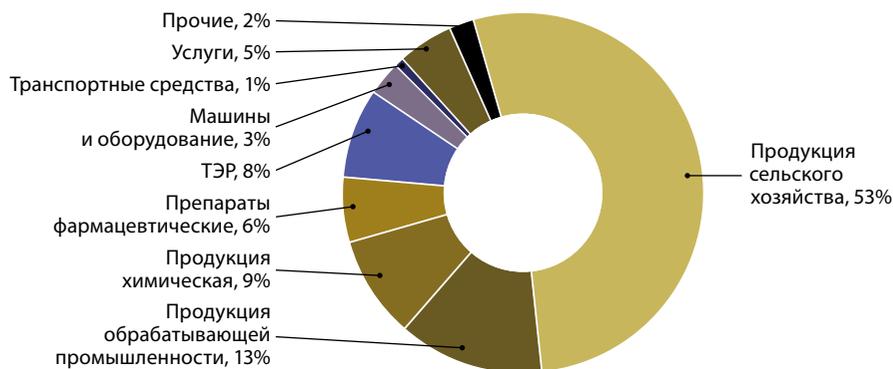


Рис. 6. Структура использования материально-технических ресурсов и услуг сельским хозяйством в ценах покупателей, 2020 г.

Источник: [15]

производителей (особенно небольших) к рынку материалов, услуг и продукции, позволит избежать завышенных цен (фиксируя все сделки в единой базе данных). Создание сетевой торговой платформы по примеру Alibaba Group, Onliner.by или Яндекс Маркет позволит существенно сократить колебания цен на товары-аналоги. Ключевое преимущество подобной платформы – в ее самоокупаемости. Площадка будет включать каталог ресурсов и сельхозпродукции с ценами и поставщиками; единую учетную запись продавца/покупателя, привязанную для юридических лиц – к УНП, для физических, включая ИП – к личному номеру; геолокационные данные; рейтинги, статистику, рекомендации и настройку интересов, консультации и помощь специалистов, поиск партнеров для совместной работы; автоматизации функций документооборота (система должна уметь формировать договор между партнерами и фактически обеспечивать весь документооборот по сделкам) – все эти опции будут доступны на одном ресурсе. По сути, платформа станет единым универсальным виртуальным офисом для сельских предпринимателей.

Предпосылки для этого уже созданы. С 1 июля 2021 г. начал работать механизм прослеживаемости товаров, ввезенных на таможенную территорию Евразийского экономического союза, которым предусмотрены меры по внедрению электронного документооборота. Электронные накладные все более интегрируются в бизнес-среду и являются элементом взаимодействия покупателя (получа-

теля) и продавца (поставщика). Так, например, с 8 июля 2021 г. на территории Беларуси начал действовать новый механизм маркировки товаров средствами идентификации, вследствие чего по отдельным их видам исчезает необходимость в электронных накладных. В нашей стране применяется обязательная автоматизированная информационная система идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения (AITS), и потребитель может легко проследить путь продукта от хозяйства до прилавка и узнать его родословную.

Вторым важным блоком должен стать единый банк электронных паспортов товаров – информационная система для ведения базы данных производимых и реализуемых на территории республики товаров для автоматизированного учета в товаропроводящих сетях и ведения процессов электронной торговли, содержащая описание продуктов в формате, соответствующем международным стандартам электронной торговли. Они поступают в базу от первоисточников – производителей и импортеров, а в дальнейшем передаются участникам цепей поставок для использования в системах автоматизации бизнес-процессов [1]. Это позволит, в частности, устранить затраты на многократный ручной ввод данных в системы; исключить ошибки и обеспечить единообразие информации по всей цепи поставок; автоматически контролировать и предоставлять потребителям сведения о документах, подтверждающих качество и безопасность товара, в том числе при помощи мобильных сервисов и т.д.

Третьим блоком должна стать глобальная база данных товарно-транспортных и товарных накладных в виде электронных документов (ЭТТН и ЭТН) с применением цифровой подписи, переданных и полученных через систему обмена данными (Electronic Data Interchange – EDI), создаваемых грузоотправителем при отгрузке товаров в адрес иностранного хозяйствующего субъекта.

Применение цифровой платформы позволит:

- *обеспечить формирование и ведение единого банка данных, содержащего составленные в соответствии с международными стандартами в области электронной торговли описания производимых и реализуемых на территории Беларуси товаров;*
- *объединить в единую систему реального времени все сделки, проводимые на территории страны;*
- *хранить и анализировать большие массивы информации (обработка «больших данных»);*
- *автоматизировать поиск неправоммерно высоких цен, выявление случаев нарушения конкуренции и других недобросовестных практик.*

Полных аналогов подобной цифровой платформы в мировой практике нами не обнаружено. Принципы функционирования программного комплекса «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК» отражены на рис. 7.

Принятие эффективных решений в части материально-технического обеспечения будет базироваться на анализе торговых потоков, уровне цен и их эластичности. С учетом того,

что все сделки как по товару, рынку, отрасли, так и по хозяйствующим субъектам будут находиться в одной динамичной информационной базе, контролирующим органам не составит

труда выявить факты недобросовестной конкуренции, ограничительных деловых практик. А поскольку анализ будет проводиться в автоматическом режиме и с учетом соответствующего уровня конфиденциальности, это существенно снизит (если не исключит) число коррупционных схем в сфере снабжения материально-техническими ресурсами.

ющего уровня конфиденциальности, это существенно снизит (если не исключит) число коррупционных схем в сфере снабжения материально-техническими ресурсами.

МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ГАРАНТИИ НАДЕЖНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ:

- **организационные** (системные): повышение надежности аппаратных и программных средств автоматизированных систем, организация и разграничение доступа к информационным ресурсам автоматизированных систем, использование методов дублирования информации, оптимизация структур обработки информации;
- **административные**: обучение, стимулирование и улучшение условий труда пользователей и обслуживающего персонала автоматизированной системы;
- **оптимизация взаимодействия** пользователей и обслуживающего персонала с автоматизированной системой;
- **штрафные санкции** поставщикам и сельскохозяйственным организациям за предоставление недостоверной информации);
- **аппаратно-программные** (программные): контроль преобразований и защита информации при ее обработке в автоматизированной системе, контроль и защита ее при передаче в сети;
- **аппаратные**: применение дополнительных контрольно-технических средств, выполняющих функции программных методов;
- **применение дополнительных контрольно-технических средств**, обнаруживающих ошибки, недоступные программным методам.



Рис. 7. Общая схема функционирования платформы «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК»
 Источник: составлен авторами на основании собственных исследований

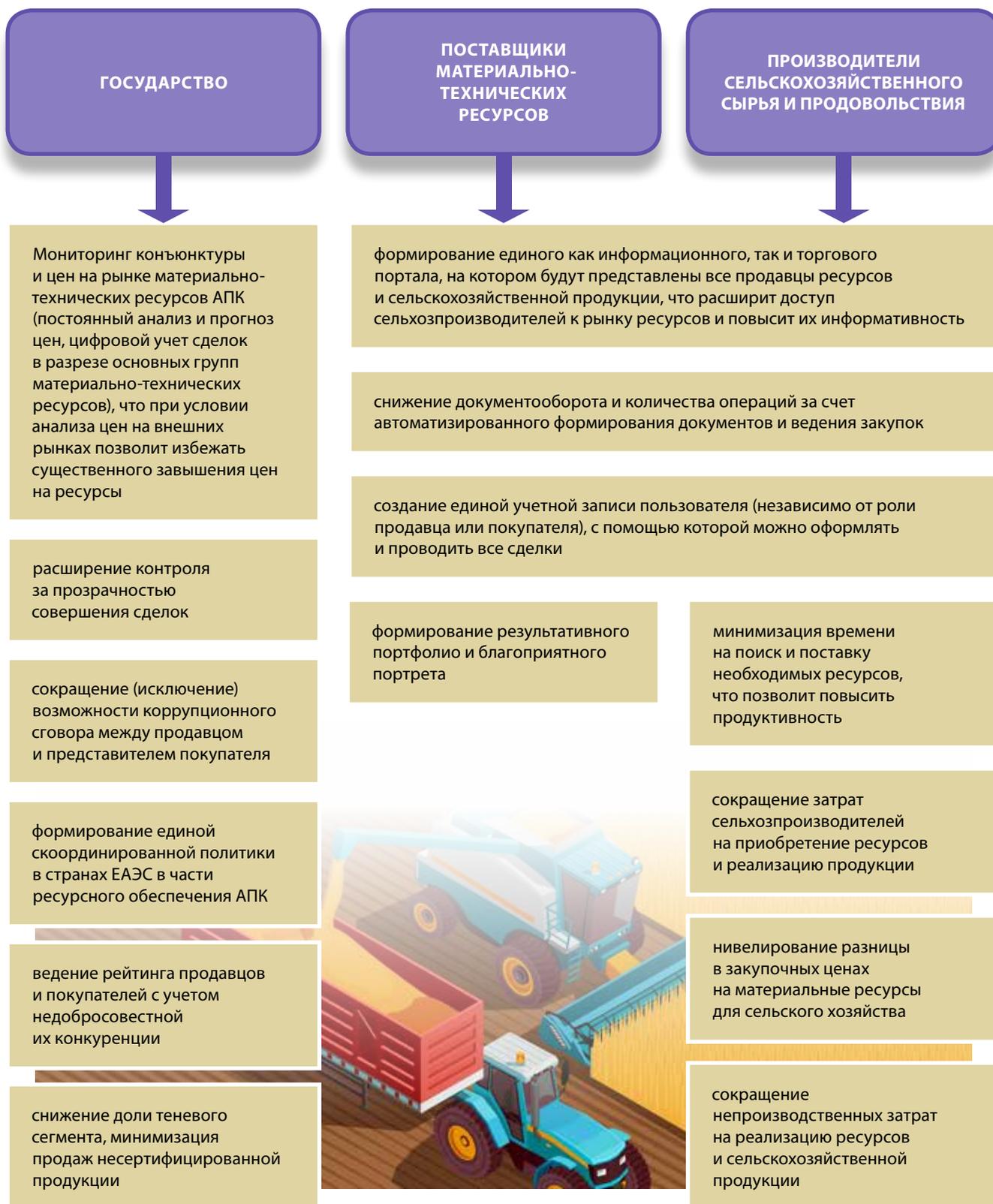


Рис. 8. Перечень функций и задач электронной платформы «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК» с учетом их влияния по уровням управления и хозяйствования

Предполагается, что электронная площадка станет многомодульной системой, позволяющей оптимизировать и координировать ряд функций и задач по отдельным уровням управления и хозяйствования (рис. 8).

Многомодульное программное обеспечение по реализации интегрированных информационных потоков данных о материально-технических ресурсах является особо значимым и при выборе поставщиков, поскольку позволит выстраивать их рейтинги с учетом заданных характеристик. Так, в условиях развития цифровой экономики появляются новые методы, которые, в отличие от традиционных, где ключевое значение имеет ценовой фактор, позволяют в автономном режиме проводить экспресс-анализ поставщиков по определенным критериям в соответствии с системой показателей результативности их взаимодействия с сельскохозяйственными производителями. Установлено, что достижение высокого уровня конкурентоспособности требует ограничения практики заключения договоров купли-продажи на основе низких цен, как сейчас практикуется. Необходимо соотносить качество с ценой (последняя не имеет значения, если не сопоставима с первым), выбирать привлекательного поставщика, устанавливая с ним долгосрочные отношения на основе доверия и совместно искать пути снижения общих затрат [10]. Узкие специалисты, включая экономистов, при выборе поставщика будут полагаться не только на собственную информацию и опыт работы по уже заключенным догово-

рам, но и в последующем станут активно применять комбинированные методы (в том числе логистические) управления данным материальным потоком, включая возможности автоматизации, определяя потребность в материальных ресурсах, оптимизируя стоимость их приобретения за счет минимизации транспортных затрат и т.д.

Разработка имеет практическую значимость для многих игроков рынка [8].

Для фермерских хозяйств и сельскохозяйственных организаций:

- сокращение времени на поиск надежного поставщика и получение полной и достоверной информации о рынке;
- снижение затрат на содержание запасов за счет выбора надежного поставщика;
- повышение вероятности выполнения технологических операций в оптимальные для производственного процесса сроки и снижение рисков недополучения урожая;
- удобство сотрудничества с партнерами за счет создания и поддержания благоприятного психологического климата;
- снижение затрат на закупки (сокращение как цен, так и логистических затрат).

Для поставщиков материальных ресурсов:

- полная загрузка производственных мощностей и управление запасами с учетом планирования поставок и продаж;
- повышение квалификации работников благодаря тесному сотрудничеству с потребителями;
- наличие прямой и косвенной рекламы, сокращение расходов на продвижение продук-

ции и услуг за счет функционирования информационной базы о рынке материальных ресурсов для сельского хозяйства в Республике Беларусь и за рубежом и повышения престижности принадлежности к данной базе;

- выявление ассортиментной группы товаров, которая действительна в определенном регионе;
- развитие конкуренции и повышение ее влияния на ассортимент через цену и качество.

Для специалистов государственного управления:

- прозрачный контроль процедуры приобретения материальных ресурсов, в том числе и по завышенным ценам;
- избежание выбора поставщика на основе «дружеских связей».

Потенциальными потребителями цифровой платформы и лицами, заинтересованными в ее разработке, станут предприятия обрабатывающей промышленности (как субъекты, использующие сельскохозяйственную продукцию, качество которой зависит от материальных ресурсов при ее производстве); финансовые структуры (как институты, оказывающие финансовую поддержку при приобретении определенных видов товаров); население (как потребители изделий, качество которых зависит от применения различных средств, в том числе химических).

К недостаткам цифровой платформы некоторые эксперты относят вероятность ситуации, когда продавец не способен ориентироваться на рынке и выставляет более низкую цену, чем конкуренты. Считаем, что данный тезис имел

место ранее, но в современных условиях не актуален, так как в настоящее время производитель не отправляет продукцию на продажу, не изучив рынка.

Отличительная новизна схемы систематизации информационных потоков в рамках smart-модели управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве заключается в осуществлении скоординированной политики в области централизованной информатизации, направленной на эффективное их применение через утверждение алгоритма развития электронных отраслевых платформ, информационно-телекоммуникационных тех-

нологий в АПК [9]. Это позволяет сформировать и поддерживать базы данных с оперативной, достоверной, проверяемой, адресной, своевременной и актуальной информацией для субъектов хозяйствования в зависимости от уровня доступа к результатам обработки сведений на принципах постоянного наполнения и обновления баз данных (цены и тарифы; поставщики и уровень их надежности; логистические центры; уровень использования в регионах и др.).

Проведенные исследования позволили представить авторский подход ресурсного обеспечения АПК через форми-

рование и функционирование цифровой платформы «Электронная торговля: материально-техническое обеспечение АПК». Установлено, что работа с цифровыми методами выбора оптимального ассортимента сложна и требует больших трудозатрат. Считаем, что авторский подход к совершенствованию действующей системы ресурсного обеспечения через расширение цифровой инфраструктуры не просто перспективен, но и отвечает вызовам интеллектуальной экономической системы и в будущем будет являться основным инструментом контроля и регулирования товарных рынков любого уровня. ■

■ **Summary.** The article considers the research results on the information technologies development and the substantiation of methodological provisions for estimating the efficiency of digital platforms; determines the site “Electronic commerce: logistics of the agro-industrial complex” framework, indicating its tasks, goals, functions and mechanism of functioning. The advantages and disadvantages of this platform for different groups, including indirect market participants, have been assessed.

■ **Keywords:** digital technologies, digital platform, resource provision, logistics, efficiency, management, agricultural economy.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-22-30>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Е.И. Андреева. Альтернативы развития и применения IT-технологий при таможенном контроле товаров // Вестник экономической интеграции. 2013. №12. С. 20–27.
2. Белорусская универсальная торговая биржа: секция «Сельскохозяйственная продукция» // <https://www.butb.by/tsifry-i-analitika/birzhevye-kotirovki/>.
3. Государственная информационно-поисковая система по ветеринарным препаратам ИПС «Ветснаб» // <https://vet.mshp.gov.by/>.
4. В.Г. Гусаков. Благо и опасности мировой информатизации // Наука и инновации. 2021. №9. С. 4–9.
5. Информационно-поисковая система «Техсервис» // <https://ips.mshp.gov.by/>.
6. ИС «Тендеры» // <https://icetrade.by>.
7. Ковалев М.М. Цифровая экономика – шанс для Беларуси / М.М. Ковалев, Г.Г. Головенчик. – Минск, 2018.
8. М. Макрак. Методика оценки привлекательности поставщиков агроресурсов в условиях развития цифровой экономики // Аграрная экономика. 2018. №12. С. 18–28.
9. С. Макрак. Цифровизация экономики как этап внедрения SMART-системы управления материальными ресурсами // Аграрная экономика. 2020. №3. С. 41–51.
10. Макрак С.В. Создание информационной базы поставщиков материальных ресурсов для сельского хозяйства в Республике Беларусь / С.В. Макрак // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: выпуск по материалам 6 Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса», 27–28 сентября 2018 г., в 2 Т., филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» / гл. ред. В.В. Кулинцев [и др.]. – Ставрополь, 2018. С. 20–23.
11. Месропян В. Цифровые платформы – новая рыночная власть // <https://agricomission.com/base/cifrovye-platformy-novaya-rynochnaya-vlast>.
12. О развитии цифровой экономики. Декрет Президента Республики Беларусь №8 от 21.12.2017 г. (в ред. Декрета Президента Республики Беларусь от 18.03.2021 №1) // <https://president.gov.by/ru/documents/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716>.
13. Об основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 г. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11 октября 2017 г. №12 // <https://www.alta.ru/tamdoc/17vr0012/>.
14. Об утверждении Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.02.2021 г. №66 (в ред. постановления Совмина от 18.03.2022 №143). // <https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody>.
15. Система таблиц «Затраты-Выпуск» за 2020 г. // https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/index_50261/.
16. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-Страны) в Республике Беларусь / Р.Б. Григянец [и др.]; ред. В.Г. Гусаков; рец.: С.В. Абламейко, А.В. Тузилов. – Минск, 2019.
17. Электронная торговая площадка // <https://goszakupki.by/tenders/posted>.

Статья поступила в редакцию 05.05.2022 г.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ



Ольга Пашкевич,
завсектором трудовых
и социальных отношений
Института системных
исследований в АПК
НАН Беларуси, кандидат
экономических наук, доцент;
volha.pashkevich@yahoo.se

УДК 631.158:658.310.82

Аннотация. Представлена концептуальная схема подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства, включающая показатели оценки готовности субъектов аграрной сферы к применению ИКТ, методические подходы к совершенствованию знаний и навыков использования современных технологий.

Ключевые слова: кадры, цифровизация, информационно-коммуникационные технологии, сельское хозяйство, оптимизация, компетенции.

Для цитирования: Пашкевич О. Кадровое обеспечение процессов цифровизации в сельском хозяйстве // Наука и инновации. 2022. №6. С. 31–35. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-31-35>

В эпоху технологической революции инновационные решения в области информационных технологий (искусственный интеллект, машинное обучение, нейросети, аналитика на основе Интернета вещей и т.д.), автоматизации и биотехнологий выступают источниками возможностей для получения дополнительных доходов аграрных предприятий, улучшения качества сельскохозяйственной продукции и снижения себестоимости.

ИТ-компании разрабатывают различные специализированные программные продукты для сельского хозяйства, в числе которых: анализ конъюнктуры рынка аграрной продукции, мониторинг изменений среды агробизнеса, позиций конкурентов, предпочтений потребителей и т.д. Так, например, веб-инструменты управления фермой от компании Farmeron позволяют экономить время, затрачиваемое на анализ и интерпретацию информации, на 60%, поскольку рекомендации по принятию решений даются непосредственно на месте. Индийская фирма Storip предлагает оцифровку животноводческих комплексов для повышения их производительности, а также прогностические решения для мониторинга и снижения рисков. Израильское предприятие Afimilk предоставляет программное обеспечение и мобильные приложения для управления молочной фермой. Технологии Blue River

позволяют идентифицировать сорняки на сельскохозяйственных угодьях с помощью компьютерного зрения, избирательно уничтожать вредные растения, сокращая тем самым использование пестицидов. Такие технологии особенно подходят для органического агропроизводства и экологического земледелия.

Внедрение программного обеспечения и облачных платформ дает возможность автоматизировать практически все процессы и контролировать весь производственный цикл в растениеводстве и животноводстве. В целом алгоритмы и цифровые платформы помогают оптимизировать соответствие работников выполняемым задачам во времени и пространстве, повышать конкурентоспособность субъектов хозяйствования аграрной сферы. Программные продукты не только способствуют повышению производительности труда, но и дают возможность избежать дублирования процессов, обрабатывать масштабные объемы информации для принятия взвешенных управленческих решений.

В сельском хозяйстве растет число высокотехнологичных стартапов, которые разрабатывают цифровые сервисы и решения с использованием спутников, квадрокоптеров, беспилотной техники и др. Новые цифровые решения, маркетплейсы и платформы, развиваемые по принципу экосистем, подразумевают наличие высококлассных

ИТ-специалистов. В передовых странах для освоения новых навыков создана система сельскохозяйственного консультирования, мобильные сервисы.

Активное внедрение автоматизированных и информационных систем в различных направлениях (растениеводство, животноводство, учет кадров, учет и обслуживание техники и оборудования и т.д.) требует постоянного повышения уровня квалификации работников, совершенствования учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения системы дополнительного образования специалистов сельскохозяйственной отрасли.

Теоретической и методологической базой проведенных нами изысканий послужили научные труды отечественных и зарубежных авторов по проблемным вопросам внедрения цифровых технологий субъектами хозяйствования аграрной сферы, определения последовательности процессов цифровой трансформации, перспектив цифровизации, страновые стратегии, статистические данные, экспертные оценки. В процессе исследований использовались методы: монографический, обобщения и аналогий, абстрактно-логический, экспертных оценок, сравнения и др.

Реализация мероприятий Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–

2025 гг., ГП «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040 гг.», Отраслевой программы кадрового обеспечения организаций агропромышленного комплекса «Кадры 2021–2025 гг.» ориентирована на внедрение достижений научно-технического прогресса и подготовку кадров для инновационной экономики.

Анализ показывает, что со сменой технологических укладов критерии оценивания навыков работников различных отраслей и сельского хозяйства в частности ужесточаются (табл. 1).

Пятый и шестой технологические уклады характеризуются становлением информационной экономики, где ИКТ выступают средством труда. О формировании постиндустриального общества позволяет судить комбинированный индекс развития ИКТ (the ICT Development Index – IDI), состоящий из 11 индикаторов. Беларусь занимает лидирующее место в рейтинге стран СНГ за исследуемый период (табл. 2).

Мировой и региональный рейтинги данного показателя позволяют сравнить уровень развития инфраструктуры разных стран. Правительства государств, демонстрирующих наивысшие результаты (Южная Корея, Дания, Исландия, Великобритания, Швеция), признают, что ИКТ являются одним

Уклад, период	Основной ресурс	Требования к навыкам и умениям работников	Достижение уклада для человека
Доиндустриальный	Простые вещества	Мускульно-ручная энергетика	Облегчение простейших процессов
Первый (XVII–XVIII вв.)	Энергия воды	Знание профиля, специализации и особенностей функционирования механизма (первичные технические навыки)	Механизация фабричного производства
Второй (1840–1890 гг.)	Энергия пара, уголь	Постижение схем технологического процесса (специальные инженерные навыки)	Постепенное освобождение от тяжелого ручного труда, рост производительности труда
Третий (1890–1940 гг.)	Электрическая энергия	Освоение технических характеристик, конструктивных особенностей и режимов работы оборудования, правил его эксплуатации	Повышение качества жизни
Четвертый (1940–1980 гг.)	Энергия углеводородов, начало ядерной энергетики	Активное наблюдение за ходом технологических процессов, пуск, остановка и регулировка оборудования, поддержание заданного технологического режима	Развитие средств связи, транснациональных отношений
Пятый (1980–2020 гг.)	Атомная энергетика, телекоммуникации, Интернет	Специальные знания и практические навыки в выбранной сфере деятельности, оперативное реагирование на изменение конъюнктуры, массовое использование энергии человеческого интеллекта	Индивидуализация производства и потребления
Шестой (2020–2050 гг.)	Развитие новых технологий (наноэнергетика, микро-электронные технологии, нанобиотехнологии и т.д.)	Развитие новых потенциальных интеллектуальных способностей человека, способность к электронному моделированию, к моделированию нейронных сетей и т.д.	Резкое снижение потребления энергии, ресурсов, увеличение продолжительности жизни

Таблица 1. Технологические уклады и их характеристика

Источник: собственная разработка автора

Региональный рейтинг	2011		2013		2015		2017	
	Страна	Мировой рейтинг	Страна	Мировой рейтинг	Страна	Мировой рейтинг	Страна	Мировой рейтинг
1	РФ	38	Беларусь	38	Беларусь	36	Беларусь	32
2	Беларусь	46	РФ	42	РФ	45	РФ	45
3	Казахстан	49	Казахстан	53	Казахстан	58	Казахстан	52
4	Молдова	62	Молдова	61	Молдова	66	Молдова	59
5	Украина	67	Азербайджан	64	Азербайджан	67	Азербайджан	65

Таблица 2. Рейтинг стран СНГ по индексу развития ИКТ, 2011–2017 гг. Источник: [14]

из основных факторов экономического роста. Они разрабатывают стратегии действий, ориентированные в том числе на функционирование рынка труда, уделяя особое внимание мониторингу потребностей в цифровых навыках в период цифровой трансформации [15].

Кроме того, как показывает опыт ЕС, Канады, Австралии и стран Азии, применение цифровых решений и инструментов ориентировано на омоложение кадрового состава аграрного сектора [13]. Во всем мире средний возраст фермеров растет. А это затрудняет внедрение новых технологий в производство ввиду отсутствия необходимых компетенций. Молодые специалисты не рассматривают сельское хозяйство как сферу трудоустройства с точки зрения прежде всего доходов.

Использование цифровых технологий сельскохозяйственными организациями – важное конкурентное преимущество [1, 4, 5, 8–12]. Их успешно применяют для анализа внешнего окружения, стратегического и оперативного планирования, оптимизации бизнес-процессов, поиска информации в сети Интернет, отправки и получения электронной почты, подбора персонала и его профессиональной подготовки и т.д. Кроме того, цифровизация дает возможность усилить ключевые компетенции сотрудников, повысить результативность управления функциональными сферами (производство, персонал, финансы, ценообразование, маркетинг, логистика и т.д.), а также сформировать эффективные механизмы управления предпринимательскими рисками.

Условием внедрения в информационно-коммуникационное пространство является подключение к Интернету и наличие веб-сайта компании (табл. 3). Важна также обеспеченность специалистами с необходимыми компетенциями (рис. 1).

Анализ показывает, что доля организаций по виду экономической деятельности «Сельское, лесное и рыбное хозяйство», подключенных к Интернету, в 2020 г. составила 100% к общему числу обследованных.

При этом удельный вес предприятий аграрной сферы, имевших веб-сайт в 2020 г., наименьший (38,3%).

Эксперты указывают на проблему обеспеченности сельскохозяйственного сектора квалифицированными кадрами, особенно у субъектов, стремящихся к модернизации на основе высокопроизводительной компьютеризированной техники [3, 7]. Этот факт подтвержден и отечественными учеными [2].

Цифровизация экономики и углубление интеграции в рамках ЕАЭС требуют разработки и внедрения подходов, методик и методов формирования нового качества кадрового потенциала отрасли. В таких условиях работодатели заинтересованы в модернизации рабочих мест, создании новых и ликвидации излишних и неэффективных. Это достигается посредством проведения мониторинга потребностей в новых профессиях. Необходимость постоянного обновления знаний, которые возникают вследствие формирования инновационной экономики и являются во многих предметных областях динамичными, предопределяет разработку интеллектуальных технологий образовательного процесса. Они должны соответствовать V и VI технологическим укладам, учитывать тенденции развития, среди которых: внедрение современных высоких технологий в секторы производственной сферы и сферы услуг, их воздействие на организационные формы бизнеса, содержание труда, виды и формы занятости и т.д.

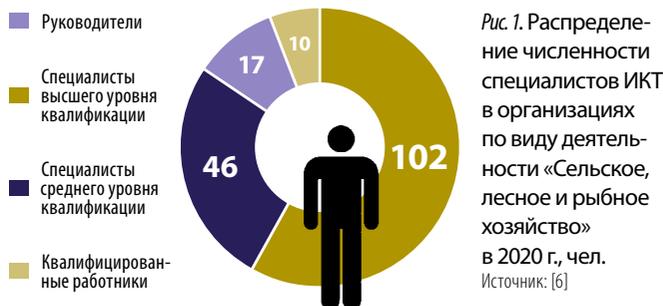


Рис. 1. Распределение численности специалистов ИКТ в организациях по виду деятельности «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» в 2020 г., чел. Источник: [6]

Вид деятельности	Организации, использовавшие						Организации, имевшие веб-сайт	
	Локальные вычислительные сети		Электронную почту		Интернет		2018	2020
	2018	2020	2018	2020	2018	2020		
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	74,0	77,3	99,8	100,0	99,9	100,0	35,4	38,3
Всего в экономике	79,8	78,3	96,2	98,4	96,8	98,7	67,2	70,4

Таблица 3. Использование ИКТ в организациях Беларуси по виду деятельности «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» в 2018–2020 гг. Источник: [6]

Также следует учитывать, что внедрение ИКТ предопределяет реорганизацию рынка труда и перераспределение рабочей силы. Это делает актуальным изучение востребованности специалистов для предотвращения квалификационной безработицы, с одной стороны, и во избежание острого дефицита кадров с цифровыми компетенциями в отрасли – с другой.

Важный компонент цифровизации сельского хозяйства – внесение изменений в образовательные программы подготовки кадров, которые предлагают и реализуют учреждения системы аграрного образования, например разработка новых учебных планов «Цифровая аграрная экономика», «Цифровое растениеводство», «Цифровое животноводство», «Цифровой менеджмент» и т.п.

Цель компонента – создание программы мониторинга рынка услуг дополнительного образования для сельского хозяйства с ориентацией на предоставление рабочей силе компетенций в части цифровизации производственных, трудовых и управленческих процессов. Задачи компонента: изучение структуры кадровых (профессии) и компетентностных (знания, навыки) потребностей отрасли; оценка удовлетворения ее запросов за счет основного образования; системный анализ спроса на услуги дополнительного обучения в области цифровизации сельского хозяйства; реконструкция и оценка предложения услуг с учетом цифровых технологий; общее описание ресурсов обеспечения предложения образовательных услуг; создание структурной модели их предоставления.



Рис. 2. Концептуальная схема подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства

Осуществление цифровизации аграрной отрасли предопределяет опережающую подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров. При этом в приоритете должно быть дополнительное профессиональное образование с целью совершенствования знаний и навыков руководителей и специалистов, способных поддерживать внедрение цифровых процессов в сельское хозяйство. В этой связи нами разработана соответствующая концептуальная схема (рис. 2), где готовность к применению цифровых технологий отражает уровень доступа к ним и сетевой инфраструктуре. Степень использования ИКТ в сельском хозяйстве демонстрирует интенсивность обращения к информационно-коммуникационным технологиям в производственных, управленческих и иных процессах и зависит от базовых навыков, способностей и знаний специалистов.

Продвижение по этим этапам зависит от сочетания трех факторов: наличия инфраструктуры и доступа к цифровым технологиям (современные информационные платформы и ресурсы, базы данных), высокого уровня их включения в производственные процессы (e-business, e-commerce, e-learning), способностей специалистов эффективно их применять. Первые два этапа соответствуют основным компонентам концептуальной схемы: доступ и использование цифровых технологий. Достижение заключительного этапа и максимизация воздействия ИКТ в решающей степени зависит от навыков работников отрасли, которые определяют эффективное их применение (онлайн-курсы, дистанционное обучение, электронная образовательная среда).

Система цифрового сельского хозяйства потребует новых специалистов, что закономерно вызовет соответствующие изменения системы высшего аграрного образования. Реализация концептуальных положений подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства позволит обосновать прогнозные параметры объема услуг дополнительного образования для сельского хозяйства в расширении цифровых компетенций работников, сформировать сегменты по уровням удовлетворения потребностей отрасли, оптимизировать учебные программы и планы, рационализировать учебный процесс, сформировать портфель предложения, разработать соответствующий технико-технологический и интеллектуальный инструментарий.

Это даст возможность избежать нехватки профессиональных кадров с необходимыми компетенциями на высокотехнологичном производстве. Раз-

витие цифровых технологий и их внедрение предопределяет совершенствование мотивационного инструментария с целью стимулирования занятости и развития ее форм в соответствии с потребностями сельскохозяйственного производства. Это позволит превратить его в интеллектуальный бизнес, привлечь компетентные кадры в отрасль и оптимизировать процессы управляемости. ■

■ **Summary.** There has been presented a conceptual scheme for digital agriculture personnel training, including indicators for assessing the readiness of agricultural entities to use ICT, methodological approaches to improving knowledge and skills in the use of modern technologies.

■ **Keywords:** personnel, digitalization, information and communication technologies, agriculture, optimization, competencies.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-31-35>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В.В. Абряндина. Функциональная эффективность освоения цифровых технологий в организациях агропромышленного сектора // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022. №1. С. 127–133.
2. В.И. Бельский. Преимущества и проблемы цифровизации сельского хозяйства // Проблемы экономики. 2019. №1. С. 12–19.
3. В.А. Богдановский. Производительность труда в аграрной экономике России: состояние и тенденции // Общественные науки. Экономика. 2016. №4(40). С. 249–261.
4. М.Л. Вартанова. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения // Экономические отношения. 2018. Том 5. №1. С. 1–18.
5. Л.О. Великанова. Особенности формирования новой реальности цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства (на примере Краснодарского края) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2022. №1. С. 34–36.
6. Информационное общество в Республике Беларусь. Статистический сборник. Нац. статист. комитет Респ. Беларусь. Минск. 2021. 97 с.
7. Е. Кузьмина. Роль цифровизации в развитии сельскохозяйственной отрасли Новосибирской области // АПК: экономика, управление. 2022. №3. С. 92–99.
8. Н.В. Проскура. Роль цифровизации экономики и общества в развитии сельских территорий // Экономика сельского хозяйства России. 2022. №1. С. 85–91.
9. А.Н. Семин. Исследование изменения характера и содержания труда работников сельского хозяйства в условиях применения цифровых технологий // Экономика сельского хозяйства России. 2021. №12. С. 48–54.
10. Ж.А. Телегина. Диагностика и управление рисками в цифровом сельском хозяйстве // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 4. №12. С. 55–63.
11. Ж.А. Телегина. Приоритетные инструменты управления производственными рисками в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2021. №12. С. 19–25.
12. Экономическая оценка агропромышленного комплекса региона в условиях цифровизации социально-экономических процессов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №9. С. 153–160.
13. Digital agriculture in action. Artificial intelligence for agriculture / Food and Agriculture Organization of the United Nations // www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stt/D-STR-E_AGRICULT.05-2021-PDF-E.pdf.
14. Measuring the Information Society Report / The International Telecommunication Union (ITU) // <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2009.aspx>.
15. V. Pashkevich. The information sector in Denmark and Sweden: Value, employment, wages // Technological Forecasting & Social Change. 2021. Vol. 162. P. 1–15.

Статья поступила в редакцию 26.04.2022 г.

Использование беспилотного летательного аппарата для изучения пойменных лугов реки Сож



УДК 528.71:581.526.452(282.247.321.7)



Николай Дайнеко,
завкафедрой ботаники
и физиологии растений
Гомельского государственного
университета им. Франциска
Скорины, кандидат
биологических наук, доцент;
dajneko@gsu.by



Сергей Тимофеев,
доцент кафедры ботаники
и физиологии растений
Гомельского государственного
университета им. Франциска
Скорины, кандидат
сельскохозяйственных наук,
доцент

Аннотация. Проанализирован опыт создания детальной картосхемы растительности пойменного луга р. Сож с помощью аэрофотосъемки местности с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) – квадрокоптера DJI Phantom 3 SE в сочетании с наземными геоботаническими исследованиями.

Ключевые слова: пойменные луга, беспилотный летательный аппарат, кустарниковая и луговая растительность, картосхема.

Для цитирования: Дайнеко Н., Тимофеев С. Использование беспилотного летательного аппарата для изучения пойменных лугов реки Сож // Наука и инновации. 2022. №6. С. 36–39. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-36-39>

В Беларуси луга занимают 3286,1 тыс. га, из них пойменные – 169,7 тыс. га, или 5,2%; в Гомельской области соответственно 656,3 и 92,1 тыс. га, или более половины (54,6%) от всех пойменных лугов в стране. В основном на Гомельщине они сосредоточены в пойме р. Сож [1].

Это наиболее ценные естественные кормовые угодья: их растительность идет на заготовку сена, а также используется для выпаса сельскохозяйственных животных. Кроме того, она – отличный медонос, служит источником лекарственного, эфиромасличного, пищевого и декоративного сырья. Луга имеют важное эстетическое и рекреационное значение, это прекрасное место отдыха для человека. Рациональное использование, улучшение и охрана естественных кормовых угодий, в том числе пойменных, имеет важное значение.

Незаменимый источник информации о луговой растительности, ее состоянии и динамике развития – геоботанические карты, с помощью которых принимаются различные хозяйственные решения [2].

Использование в качестве основы для картирования ортофотоплана, полученного при помощи БПЛА и GPS-приемника, обеспечивает высокую точность привязки картируемых объектов и их границ, в отличие от традиционных топографических карт. Ортофотоплан имеет значительно более высокое разрешение, его естественные цвета существенно облегчают и делают более объективной идентификацию картируемых объектов [3], а собственно аэрофотосъемка с БПЛА

обходится гораздо дешевле по сравнению с приобретением спутниковых и аэрофотоснимков.

Для построения детальной картосхемы растительности пойменного луга р. Сож на территории Чечерского и Ветковского р-нов в вегетационный период 2019–2021 гг. была выполнена аэрофотосъемка местности при помощи БПЛА – квадрокоптера DJI Phantom 3 SE с высоты 100 м в режиме интервальной фотосъемки с периодом 5 сек. и разрешением 4000×3000 пикселей в сочетании с наземными геоботаническими исследованиями.

В итоге было сделано более 2 тыс. аэрофотоснимков (АФС) в естественном видимом спектре. Все они имеют географическую привязку, что позволяет построить геопривязанный ортофотоплан. В дальнейшем ортофотопланы служат картографической основой при выполнении геоботанического картографирования пойменного луга (рис. 1–4).

Разрешение исходных АФС и полученного по ним ортофотоплана составляет в среднем 0,1 м. Это позволяет вполне надежно различать и оконтуривать в плане объекты размером от метра и, в свою очередь, дает возможность картографировать объекты в масштабе от 1:1000 и мельче. Они не могут быть нанесены на крупномасштабные карты 1:200000–1:50000, поэтому составляемая карта отнесена к категории детальных [3].

На исследуемых участках поймы р. Сож были выделены два основных типа растительности: кустарниковая и луговая. Наземное изучение кустарников показало, что распространение их в данной местности продолжается (процесс начался в 90-х гг. прошлого столетия). Чаще всего встречаются ива пепельная (*Salix cinerea*),

розмаринолистная (*Salix rosmarinifolia*), пятичичковая (*Salix pentandra*), чернеющая (*Salix myrsinifolia*), реже отмечены ива трехчичковая (*Salix triandra*), ломкая (*Salix fragilis*), остролистная (*Salix acutifolia*), ушастая (*Salix aurita*), козья (*Salix caprea*). В травостое ивняков преобладает осока острая (*Carex acuta*), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris*), подмаренник болотный (*Galium palustre*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), осока пузырчатая (*Carex vesicaria*), ложносытевая (*Carex pseudocyperus*), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), вейник седеющий (*Calamagrostis canescens*).

Указанные сообщества сформированы разнообразными сочетаниями кустарниковых ив и гигрофитным разнотравьем, что представляет собой единый комплекс варьирования доминантов, который распространен в достаточно широких пределах на фоне сохранения ядра гигрофитной ценофлоры. На рис. 1 представлены контуры хозяйственных типов лугов.

Приведем характеристику выделенных основных хозяйственных типов лугов поймы р. Сож, составленную на основании многолетних наблюдений [1, 4–6].

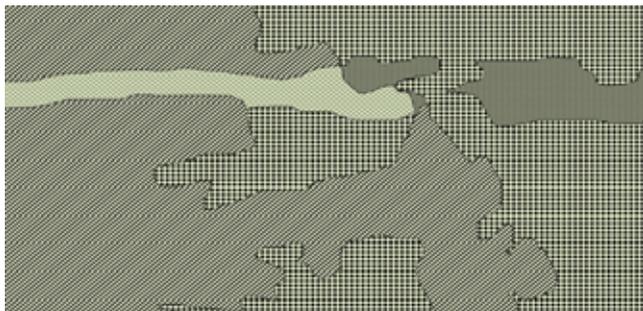
Крупноостроосочники отнесены к одной ассоциации *Caricetum gracilis* Almquist. Аспект травостоя зеленый, проективное покрытие 95% с доминирующей осокой острой высотой 60 (130) см. В составе травостоя отмечены *Carex vulpina*, *Calamagrostis canescens*, *Stachys palustris*, *Vicia cracca*, *Gratiola officinalis*, *Galium palustre*, *Persicaria hydropiper*, *Sium latifolium*, *Kadenia dubia*, *Ranunculus repens*, *Veronica scutellata*, *Ranunculus flammula*, *Poa palustris*,



Рис. 1. Основные типы лугов в окрестностях н.п. Залесье Чечерского р-на

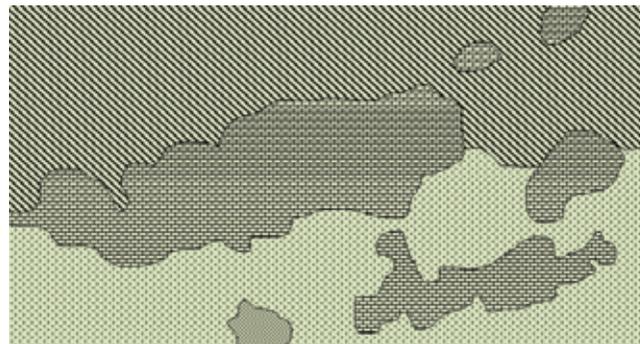


Рис. 2. Основные типы лугов в окрестностях н.п. Новоселки Ветковского р-на



-  Субассоциация *Tyricum*, занимает наиболее возвышенные элементы рельефа
-  Субассоциация *Beckmannietum eruciformis*, распространена на влажных почвах, где грунтовые воды расположены на глубине 40–60 см
-  Субассоциация *Oenanthesetum aquaticae* произрастает в понижениях, где грунтовые воды держатся на поверхности воды
-  Кустарниковая растительность

Рис. 3. Картограмма притеррасной части р. Ипать в урочище «Немер» Добрушского р-на



-  Субассоциация *Agrostietum tenuis*
-  Субассоциация *Alopecuretosum pratensis*, занимает более глубокие понижения
-  *Deschampsietum cespitosae*, занимает пониженные участки центральной и притеррасной поймы

Рис. 4. Картограмма притеррасной части поймы вблизи д. Отор Чечерского р-на

Potentilla anserina, *Mentha arvensis*, *Juncus atratus*, *Myosotis palustris*, *Symphytum officinale*, *Achillea ptarmica*, *Veronica longifolia*, *Caltha palustris*.

Луга дернистощучкового типа находятся на верхних, средних и нижних частях пологих склонов грив центральной, реже – прирусловой поймы с дерново-глееватыми супесчаными, суглинистыми среднебогатыми почвами. В их составе ассоциация *Deschampsietum cespitosae*, где доминирует *Deschampsia cespitosa* и могут находиться виды *Prunella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus acris*, *Cnidium dubium*, *Coronaria flos-cuculi*, *Veronica longifolia*, *Poa pratensis*, *Centaurea jacea*, *Gallium palustre*, *Rumex crispus*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus flammula*.

Луга крупнозлакового типа занимают нижние части пологих склонов, невысокие гривы, неглубокие межгривные понижения, равнинно-пониженные участки центральной, реже – прирусловой поймы с дерново-глееватыми супесчаными и суглинистыми среднебогатыми почвами. В данный тип может входить ассоциация *Poa palustris-Alopecuretum pratensis* Shelyag, Sipajlova, Mirkin, Sheluag et V. Solomakha 1985. Проективное покрытие составляет 85%, высота травостоя – 45 (80) см. Доминируют мятлик болотный и лисохвост луговой, отмечены также *Alopecurus palustris*, *Poa palustris*, *Juncus atratus*, *Gratiola officinalis*, *Ptarmica vulgaris*, *Allium angulosum*, *Eleocharis ovata*, *Mentha arvensis*, *Stellaria palustris*, *Myosotis palustris*, *Carex vulpina*, *Beckmannia eruciformis*, *Inula britannica*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*, *Carex leporina*, *Lythrum virgatum*, *Polygonum hydropiper*.

В лугах крупнозлакового типа может находиться ассоциация *Glycerietum maximae* Hueck 1931. Проективное покрытие – 90%, высота – 90 (120) см, аспект травостоя светло-зеленый. В нем отмечены следующие виды растений: *Glyceria maxima*, *Ranunculus repens*, *Polygonum amphibium*, *Myosotis palustris*, *Potentilla anserina*, *Caltha palustris*, *Symphytum officinale*, *Galium rivale*, *Bidens tripartita*, *Lysimachia vulgaris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Rorippa amphibium*, *Acorus calamus*, *Poa palustris*.

Луга мелкозлакового типа занимают средневысокие гривы и гряды центральной, реже прирусловой поймы с дерново-глееватыми супесчаными и суглинистыми среднебогатыми и обедненными почвами. К данному типу относится ассоциация *Poo angustifoliae-Festucetum valesiacae* Sapegin et al. 2009. Аспект травостоя светло-коричневый, высотой 40(60) см и проективным покрытием 85%. Отмечены *Festuca rubra*, *Poo angustifolia*, *Agrostis vinealis*, *Bromus mollis*, *Dianthus deltoides*, *Achillea millefolium*, *Veronica spicata*, *Euphorbia virgata*, *Rumex acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla argentea*, *Galium verum*, *Sedum acre*, *Sclerantus perennis*, *Centaurea jacea*, *Chamarcytisus ruthenicus*, *Agrostis tenuis*, *Mollium perenne*.

Распространение охарактеризованных типов растительности отражено на построенных картограммах (рис. 1–4) типов лугов в окрестностях населенных пунктов Залесье Чечерского р-на и Новоселки Ветковского р-на (рис. 1, 2).

На картограмме притеррасной части поймы р. Ипать в урочище «Немер» Добрушского р-на выделена ассоциация *Caricetum gracilis* и ее субассоциации (рис. 3).

На *рис. 4* представлена картосхема притеррасной части поймы р. Сож вблизи населенного пункта Отор Чечерского р-на. Определены ассоциации *Deschampsietum cespitosae* и ее субассоциации.

Таким образом, в результате использования методики дистанционного зондирования, основанной на применении БПЛА, можно выделить луговую растительность не только на уровне хозяйственных типов лугов, но и в ассоциациях и субассоциациях.

Применение детальных картосхем может стать основой для выявления динамики преобразований растительности луга, происходящих под влиянием как природных, так и техногенных факторов, прогнозирования в связи с этим изменения состава произрастающих в регионе видов, а также служить исходной геоботанической основой для ведения мониторинга за состоянием растительности, выявления закономерностей.

В качестве основы для картосхем целесообразно использовать не только ортофотопланы, но и перспективные снимки. Соответствующая съемка производится при отклонении от нормали оптической оси съемочной камеры на значительную величину. Преимущества здесь в том, что получаемое изображение местности более естественно выглядит и легче воспринимается. Кроме того, одним снимком охватывается большая площадь по сравнению с плановым кадром.

Использование БПЛА, в отличие от дорогостоящих снимков с космических аппаратов или обычной авиации (самолеты и вертолеты), позволяет производить аэрофотосъемку при наиболее благоприятных условиях, в периоды разных фаз развития растений.

По сделанным таким образом снимкам можно, с одной стороны, проследить за растениями в динамике в течение одного сезона, а с другой – выделить и зафиксировать как различные сообщества, так и отдельные виды, не совпадающие по фенологической фазе развития друг с другом. Сделанные в естественном видимом спектре аэрофотоснимки (в отличие от спутниковых с условными цветами) позволяют более объективно находить (формулировать) дешифровочные признаки выделенных растительных сообществ и корректнее наносить на карту их ареалы и границы. Высокое разрешение аэрофотоснимков, полученных при разной высоте полета БПЛА, позволяет при необходимости выделять и картировать объекты размером от 1,0 м, тем самым практически не ограничивая детальность масштаба карты.

Для составления детальной картосхемы луговой растительности необходимо провести прежде всего наземные геоботанические изыскания с целью классификации растительности, а также полевые исследования для выделения ориентиров, дающих возможность привязать снимки к местности.

Последующими этапами могут быть аэрофотосъемка с помощью БПЛА с высоты 100 м, изготовление на ее основе электронного ортофотоплана и выделение контуров растительности путем дешифрования ортофотоплана.

Следует отметить, что результаты многолетних исследований техногенного загрязнения (накопления тяжелых металлов) почв и надземной фитомассы, а также ее запаса, зоотехнического анализа травянистых кормов можно использовать для нанесения на картосхемы лугов в виде тематических слоев. ■

■ **Summary.** There has been analyzed the experience in creating a detailed map of the river Sozh floodplain meadow vegetation with the help of aerial photography of the area from an unmanned aerial vehicle (UAV) quadcopter DJI Phantom 3 SE, and ground geobotanical research.

■ **Keywords:** floodplain meadows, unmanned aerial vehicle, shrub and meadow vegetation, cartography.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-36-39>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сапегин Л.М. Хозяйственная типология пойменных лугов Белорусского Полесья / Л.М. Сапегин, Н.М. Дайнеко // Изучение и сохранение пойменных лугов: материалы Международного совещания, Калуга, 26–28 июня 2013 г. – Калуга, 2013.
2. Е.С. Каширина, Бондарева Л.В. Картографирование растительности ландшафтного заказника общегосударственного значения «Мыс Фиолент» и общезоологического заказника общегосударственного значения «Бухта Казачья» (Большой Севастополь, Крым) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2013. Вып. 8. С. 130–140.
3. Е.А. Домнина. Опыт составления детальной карты растительности пойменного луга / Е.А. Домнина, А.С. Тимонов, Г.Я. Кантор, А.П. Кислицына, В.П. Савиных // Теоретическая и прикладная экология. №1. 2017. С. 42–49.
4. Сапегин Л.М. Пойменные луга юго-востока БССР, их рациональное использование, улучшение и охрана / Л.М. Сапегин. – Минск, 1985.
5. Сапегин Л.М. Синтаксономия луговой растительности как основы разработки экологической стратегии использования (на примере пойм Белорусского Полесья): автореф. дис. док. биол. наук: 03.00.05 / Л.М. Сапегин. – М., 1987.
6. Сапегин Л.М. Оптимальная экологическая стратегия использования и охраны естественных кормовых угодий пойм Белорусского Полесья / Л.М. Сапегин // Проблемы экологии Белорусского Полесья: Сб. науч. тр. биол. ф-та Гом. гос. ун-та им. Ф. Скорины. – Гомель, 2001.

Статья поступила в редакцию 14.01.2022 г.

Межрегиональное сотрудничество Беларуси и КНР в производственной сфере



Елена Преснякова,
завсектором промышленной
политики Института экономики
НАН Беларуси, кандидат
экономических наук, доцент;
prasnjakova@tut.by

УДК 339.92:338.45

Аннотация. Рассмотрена правовая основа для сотрудничества регионов Республики Беларусь и провинций КНР в производственной сфере. Определены отрасли, обладающие высоким потенциалом для создания китайско-белорусских производств. Предложены перспективные формы взаимодействия предприятий обеих стран, в числе которых промышленная кооперация, проведение совместных НИОКР, создание центров научно-технического сотрудничества, реализация совместных кластерных инициатив.

Ключевые слова: межрегиональное сотрудничество, китайско-белорусское сотрудничество, высокотехнологичное производство, инвестиционный проект, специализация, совместное предприятие, промышленная кооперация, кластерная инициатива.

Для цитирования: Преснякова Е. Межрегиональное сотрудничество Беларуси и КНР в производственной сфере // Наука и инновации. 2022. №6. С. 40–45. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-40-45>

Правовой основой сотрудничества регионов Беларуси и КНР в производственной сфере выступает Совместная декларация Китайской Народной Республики и Республики Беларусь об установлении всестороннего стратегического партнерства, подписанная в Пекине в 2013 г. Краеугольным камнем, согласно документу, является экономическое взаимодействие, предусматривающее активное освоение рынков друг друга и организацию совместных компаний. Для этих целей определены следующие мероприятия:

- поощрение создания на территории двух стран новых совместных предприятий и сборочных производств;
- укрепление сотрудничества в области инфраструктурного строительства, машиностроения, телекоммуникаций, стройматериалов, энергетики, химической промышленности;
- реализация согласованных крупных совместных проектов;
- расширение направлений взаимных инвестиций, приложение общих усилий к улучшению инвестиционного климата для инвесторов.

Директива Президента Республики Беларусь от 31.08.2015 г. №5 «О развитии двусторонних отношений Республики Беларусь с Китайской Народной Республикой» предполагает:

- развитие сотрудничества на основе увеличения совместного эффективного инвестирования;
- определение предприятий для привлечения крупных китайских компаний

в проекты в сфере сельскохозяйственного и тяжелого машиностроения, станкостроения, производства бытовой техники и электроники, оптико-механической промышленности, изделий из полимеров, товаров медицинского назначения и бытовой химии;

- разработку механизмов стимулирования привлечения прямых китайских инвестиций в энергетику, выпуск строительных материалов, транспортную инфраструктуру, производство и переработку сельскохозяйственной продукции;
- организацию на территории КНР сборочных предприятий белорусской сельскохозяйственной техники.

Директивой Президента Республики Беларусь от 03.12.2021 г. №9 «О развитии двусторонних отношений Республики Беларусь с Китайской Народной Республикой» предусматривается использование в промышленности нашей страны передовых китайских технологий, формирование совместных исследовательских организаций, привлечение каждой областью и г. Минском прямых китайских инвестиций [1].

Межрегиональное сотрудничество двух стран в производственной сфере с учетом Рекомендаций Центрального комитета Коммунистической партии Китая относительно XIV пятилетнего плана социально-экономического развития и перспективных целей на 2035 г. затрагивает следующие направления:

- **повышение технологической инновационности предприятий, что предпо-**

лагает продвижение глубокой интеграции производства, науки и исследований, реализацию крупных национальных научно-технических проектов и др.;

- **совершенствование институционального механизма научно-технических инноваций, направленное на повышение эффективности передачи и преобразования научно-технических достижений, увеличение инвестиций в НИОКР, содействие открытому сотрудничеству в области науки и техники и др.;**
- **развитие стратегических новых отраслей, включающее ускоренное развитие нового поколения информационных технологий, биотехнологий, источников энергии, материалов, высокотехнологичного оборудования, энергетических транспортных средств, аэрокосмической, морской техники, охраны окружающей среды и других отраслей промышленности;**
- **расширение инвестиционного пространства, способствующее обновлению оборудования, техническому перевооружению предприятий и расширению стратегических инвестиций в новые сферы [2].**

Китайская Стратегия выхода за границу стимулирует компании к наращиванию объемов прямых вложений за рубежом. Председатель КНР Си Цзинпинь в 2017 г. призвал к «углублению промышленного сотрудничества, чтобы планы промышленного развития разных стран дополняли и усиливали друг друга, создавали новые модели инвестиций и финансирования» [3]. Существенно повлияла

на объем прямых иностранных инвестиций (ПИИ) инициатива «Один пояс, один путь». По данным доклада World Investment Report 2021 Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), КНР заняла 1-е место в мире по объемам вложения средств в экономики других стран. На эти цели было направлено 132,9 млрд долл., в то время как, к примеру, в Японии этот показатель составляет 115,7 млрд долл., США – 92,8 млрд долл. [4]. Следует отметить, что с преобразованием и укреплением китайской экономики существенно изменилась и ее инвестиционная политика. Ее цель – переход от приобретения производственных мощностей и ресурсов к покупке передовых технологий и брендов, участие в совместных проектах в высокотехнологичных секторах, что способствует повышению международной конкурентоспособности китайских предприятий [5].

Для нашей республики использование китайской Стратегии выхода за границу, а также участие в реализации инициативы «Один пояс, один путь» открывает широкие возможности для организации совместной работы с китайскими партнерами, направленной на создание в Беларуси современных высокотехнологичных производств на основе прямых инвестиций.

За период с 2011 по 2021 г. в экономику Республики Беларусь поступило китайских инвестиций на сумму около 2,27 млрд долл., из них 1,1 млрд долл. (48,5%) – прямые, 1,17 млрд долл. (51,5%) – прочие инвестиции в виде кредитов и займов. За этот период доля китайских инвестиций в общем

объеме иностранных, поступивших в Беларусь, выросла с 0,7% до 3,1% в 2018 г. и снизилась до 1,2% в 2021 г., доля китайских прямых инвестиций – выросла с 0,3% до 2,2% в 2018 г. и снизилась до 1,1% в 2021 г. По итогам 2021 г. они составили 104,6 млн долл. (102,9% к 2020 г.), в том числе прямые – 73,2 млн долл. (136,3% к 2020 г.) (рис. 1).

Снижение объема вызвано в первую очередь негативными последствиями пандемии коронавируса. Наибольший объем прямых китайских инвестиций привлечен в промышленность, строительство, транспортную деятельность и логистику. В региональном разрезе они направлялись преимущественно в Минскую обл. (42,6 млн долл., или 58,2%) и г. Минск (29,2 млн долл., или 39,9%) (рис. 2).

Рост точек притяжения для китайских инвесторов обусловлен наличием развитой промышленности в г. Минске, строительством Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень», а также завода по производству автомобилей марки Geely

в Минской обл. В среднем в 2015–2020 гг. на каждый из прочих регионов республики в год приходилось около 100 тыс. долл. иностранных инвестиций.

В последнее десятилетие в Беларуси реализован или находится в стадии завершения ряд крупных проектов с привлечением китайских ПИИ.

В Брестской обл. на территории СЭЗ «Брест» выпускаются светодиоды и светодиодные ленты (ООО «Арлайт и К», 2017 г.). На базе ОАО «Брестмаш» организовано сборочное производство малотоннажных грузовиков и микроавтобусов совместно с компанией «JAC Motors» и ОАО «МАЗ». В 2021 г. «Концерн Брестмясомолпром» и китайская компания WEITA Baoding Co., Ltd подписали соглашение о строительстве предприятия по изготовлению гепарина натрия и кормового белка.

В Витебской обл. в 2018 г. заключен инвестиционный договор с компанией DREX FOOD GROUP на реализацию проектов в агропромыш-

ленном комплексе, предусматривающих строительство молочно-товарных ферм и молокоперерабатывающего завода на условиях прямых китайских инвестиций.

Успешный опыт сотрудничества с Китаем у Гомельской обл. в части крупных инфраструктурных проектов, в том числе в целлюлозно-бумажной отрасли. В 2015 г. в провинции Хэбэй создано СП ООО «Чунцинское предприятие сельхозмашиностроения Цзуншень-Гомель». Здесь собираются початкоуборочные, кормоуборочные и зерноуборочные комбайны. Инвестором с белорусской стороны выступило ОАО «Гомсельмаш», с китайской – ООО «Промышленная корпорация Цзуншень».

В Гродненской обл. за счет привлечения китайских средств построен центр традиционной китайской медицины и выставочный центр продукции г. Ланьчжоу.

В Минске организовано совместное производство бытовой техники на базе белорусско-китайского предприятия «Мидеа-Горизонт».

В 2011 г. в Минской обл. создана еще одна совместная компания СЗАО «БЕЛДЖИ», выпускающая легковые автомобили под маркой Geely, открытие которой состоялось в 2017 г. Производственная мощность завода – до 60 тыс. машин в год. Продукция сертифицирована согласно требованиям Технического регламента Таможенного союза 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» и активно поставляется на рынок Евразийского экономического союза.

Ожидается, что рост объема китайских иностранных



Рис. 1. Поступление китайских иностранных инвестиций в Республику Беларусь в разрезе их видов в 2011–2021 гг., млн долл.

инвестиций на территории Минской обл. обеспечит развитие Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень». По состоянию на 01.01.2022 г. в нем зарегистрировано 85 резидентов из 15 стран с объемом заявленных инвестиций более 1,24 млрд долл. В числе ключевых производств – выпуск коробок передач для грузового и пассажирского транспорта ООО «ФАСТ-МАЗ»; автокранов с использованием шасси МАЗ ООО «ЗУМЛИОН БЕЛРУС»; пластмассовой упаковки для товаров с применением инновационных технологий ЗАО «МИРАН»; новых полиграфических материалов и этикеточно-упаковочной продукции ООО «ФЛЕКС-Н-РОЛЛ ПРО»; масок и средств индивидуальной защиты из инновационного материала мейлблан ООО «Китгрупп».

Экспорториентированный и импортозамещающий проект «Организация высокотехнологичного агропромышленного производства полного цикла на 2016–2032 гг.» реализуется Белорусской национальной биотехнологической корпорацией (Пуховичский р-н). Он инициирован инвестором с целью организации глубокой переработки зерна по современным методам биотехнологии. Ожидается, что в перспективе будет построен комплекс из 14 заводов, продукция которых будет использоваться для собственного производства, и поставляться на рынки СНГ, ближнего и дальнего зарубежья.

На территории восточного региона страны, в Могилевской обл., в 2017 г. в СЭЗ «Могилев» зарегистрировано совместное предприя-

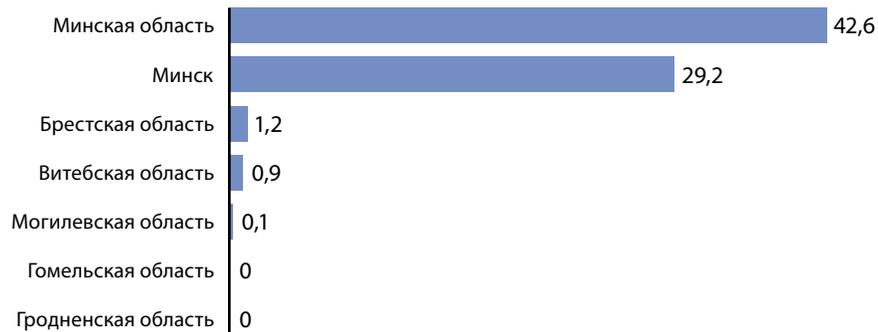


Рис. 2. Объем китайских инвестиций в реальный сектор Беларуси в 2021 г., млн долл.

тие ООО «Зумлион-МАЗ». Его учредителями выступили китайская компания Zoomlion и ОАО «Минский автомобильный завод». Производственной базой для нового субъекта стали ОАО «Могилевтрансмаш» и ОАО «Строммашина» [6].

С учетом специализации областей Республики Беларусь и г. Минска, а также провинций и городов КНР, с которыми у них заключены договоры и соглашения о сотрудничестве или установлены партнерские отношения, нами определены отрасли, имеющие наибольший потенциал для межрегионального взаимодействия в производственной сфере (таблица).

Значимое направление межрегионального сотрудничества – создание в Республике Беларусь и КНР совместных производств в таких отраслях, как сельскохозяйственное машиностроение, станкостроение, производство электрооборудования, лифтов, бытовой электротехники, оборудования общего назначения, изделий из полимеров, товаров медицинского назначения и др. В этих целях местным органам власти в регионах, а также промышленным предприятиям целесообразно напрямую выходить на крупные компании, имеющие филиалы на терри-

тории провинций КНР, с которыми у областей Республики Беларусь и г. Минска установлены дружественные и побратимские связи. Особые возможности для этого есть у организаций г. Минска, подписавших соглашения о сотрудничестве с крупнейшими городами Китая (Пекин, Шанхай и Шэньчжэнь).

Укреплению производственных потенциалов двух стран будет способствовать совместная реализация крупных инвестиционных проектов высокотехнологической направленности. Среди них: производство оптоэлектронной и светодиодной продукции, лазерного оборудования, электротранспорта, интеллектуальных систем управления автотранспортными средствами, беспилотных летательных аппаратов, новых конструкционных материалов; развитие робототехники, био- и наноиндустрии, фармацевтики; освоение выпуска новых видов медицинского оборудования.

Перспективными формами взаимодействия предприятий Республики Беларусь и КНР в производственной сфере выступают:

- промышленная кооперация на основе углубления взаимного участия в цепочках добавленной стоимости

Регион КНР	Сферы и направления потенциального сотрудничества
Брестская область	
Провинция Аньхой	Горнодобывающая, пищевая, текстильная промышленность, производство строительных материалов, электрооборудования, машиностроение, сельское хозяйство
Провинция Хубэй	Пищевая промышленность, сельское хозяйство
Провинция Цинхай	Горнодобывающая и пищевая промышленность
Провинция Хэбэй	Пищевая и перерабатывающая промышленность
Витебская область	
Провинция Шаньдун	Пищевая, текстильная, химическая промышленность, сельское хозяйство, логистика
Провинция Хэйлунцзян	Нефтехимическая промышленность, льноводство, производство кабельной продукции, фармацевтика, сельское хозяйство, энергетика, логистика
Провинция Цзянси	Пищевая промышленность, сельское хозяйство, в частности, строительство молочно-товарных ферм, льноводство
Провинция Гуйчжоу	Пищевая и перерабатывающая промышленность
Гомельская область	
Автономный район Внутренняя Монголия	Металлургия, химическая, пищевая промышленность, сельхозмашиностроение
Провинция Сычуань	Пищевая, перерабатывающая промышленность, химическая промышленность, металлургия, производство электрооборудования, медицина
Провинция Цзянсу	Нефтехимическая промышленность, производство строительных материалов, сельхозмашиностроение
Провинция Хэбэй	Металлургия, сельхозмашиностроение
Гродненская область	
Провинция Ганьсу	Горнодобывающая, нефтехимическая промышленность, сельское хозяйство, сельхозмашиностроение, гостиничное хозяйство, медицина, логистика
Провинция Фуцзянь	Деревообрабатывающая промышленность
г. Минск	
г. Чунцин	Автомобилестроение, фармацевтика, производство холодильного оборудования
г. Чанчунь (провинция Цзилинь)	Автомобилестроение, биофармацевтика, оптоэлектроника
г. Пекин	Машиностроение, в том числе автомобилестроение, производство электрооборудования
г. Шанхай	Автомобилестроение, производство электрооборудования, лифтов, бытовой электротехники, оборудования общего назначения, оптоэлектроника, робототехника
г. Шэньчжэнь (провинция Гуандун)	Производство телекоммуникационного оборудования, электрооборудования, вычислительной техники, бытовой электротехники, медицинских приборов, электронных комплектующих к автомобилям, фармацевтика и биотехнологии
г. Шэньян (провинция Ляонин)	Машиностроение, в том числе автомобилестроение, станкостроение, робототехника
Минская область	
г. Чунцин	Машиностроение, в том числе автомобилестроение, металлургия, химическая промышленность, фармацевтика, новые материалы
Провинция Гуандун	Фармацевтика, биотехнологии, производство опто-электронного оборудования, бытовой электротехники
Провинция Чжэцзян	Производство электрооборудования, вычислительной техники, строительных материалов
Могилевская область	
Провинция Хунань	Химическая, легкая промышленность, производство машин и оборудования, транспортных средств
Провинция Цзянсу	Легкая, химическая промышленность, льноводство, производство строительных материалов
Провинция Хэнань	Химическая промышленность
Провинция Шэньси	Сельское хозяйство, горнодобывающая промышленность

Таблица. Отрасли, имеющие высокий потенциал для межрегионального сотрудничества Республики Беларусь и КНР в производственной сфере, уровень «область (город) – провинция (город)»

Источник: разработано на основе данных Посольства Республики Беларусь в Китайской Народной Республике

с включением высокотехнологичных узлов и компонентов;

- создание совместных предприятий на территории Беларуси, в том числе в малых и средних городах, с перспективой выхода на рынки стран ЕАЭС;
- проведение совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области высоких технологий;
- образование центров белорусско-китайского научно-технического сотрудничества на уровне регионов, провинций, министерств и ведомств;
- организация промышленных производств на базе белорусского сырья с последующим экспортом в Китай;
- развитие сборочных производств белорусского машиностроения в Китае, в том числе в составе китайских СЭЗ;
- вовлечение малого и среднего бизнеса в совместные проекты;
- реализация кластерных инициатив между регионами на основе их специализации.

Стратегически значима организация китайскими инвесторами инновационных проектов в регионах Республики Беларусь с последующим их включением в Государственную программу инновационного развития на 2021–2025 гг. Со стороны нашего государства будут применяться косвенные механизмы стимулирования реализации таких проектов, то есть действенные налоговые льготы и таможенные преференции.

Высокотехнологичные и инновационные совместные белорусско-китайские производства целесообразно разме-

щать на территории г. Минска и Минской обл. (Китайско-Белорусский индустриальный парк «Великий камень»). Для этого в полной мере необходимо использовать потенциал Китайско-Белорусского центра сотрудничества в области трансформации научно-технических достижений, а также реализацию совместных проектов в рамках кластерных инициатив на территории свободных экономических зон.

В долгосрочной перспективе в качестве приоритетов двустороннего сотрудничества Республики Беларусь и КНР рассматриваются внедрение в промышленное производство цифровых технологий, применение искусственного интеллекта, строительство умных фабрик и создание роботизированных рабочих мест. Исходя из этого важно обеспечить сопряжение Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг., Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и китайской стратегии «Made in China 2025». В данном ключе целесообразно наладить сотрудничество с государственными и частными китайскими корпорациями в сфере цифровизации экономики.

Реализация совместных инвестиционных проектов и инициатив регионов Республики Беларусь и провинций КНР с учетом возможностей экспорта продукции в Евразийский экономический союз и третьи страны в рамках инициативы «Один пояс, один путь» позволит повысить международную конкурентоспособность обоих государств. ■

■ **Summary.** The legal basis for cooperation between the regions of the Republic of Belarus and the provinces of the People's Republic of China in the industrial sphere is disclosed. Major projects implemented in the regions and the city of Minsk with the participation of Chinese investors are presented. The branches of industry that have a high potential for the creation of Chinese-Belarusian industries, in the context of regions, have been identified. Prospective forms of interaction between enterprises of both countries are proposed, including industrial cooperation, joint research and development in the field of high technologies, the creation of scientific and technical cooperation centers, and the implementation of joint cluster initiatives.

■ **Keywords:** interregional cooperation, Chinese-Belarusian cooperation, high-tech production, investment project, specialization, joint venture, industrial cooperation, cluster initiative.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-40-45>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Совершенствование механизма коммерциализации инноваций в Беларуси с учетом опыта Китая / В.И. Бельский и др.; под ред. В.И. Бельского, Д.В. Мухи. – Минск, 2019.
2. Рекомендации ЦК Коммунистической партии Китая по разработке четырнадцатого пятилетнего плана национального экономического и социального развития и перспективы до 2035 г. // http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm.
3. Xi Jinping. Work Together to Build the Silk Road Economic Belt and The 21st Century Maritime Silk Road // Xinhua // <https://www.fidichina.com/blog/special-economic-zones-china>.
4. World Investment Report 2021: Investing in sustainable recovery – Geneva, 2021.
5. Julian Du, Yifei Zhang. Does One Belt One Road initiative promote Chinese overseas direct investment? / Julian Du, Yifei Zhang // China Economic Review. 2018. №47. P. 189–205.
6. Межрегиональные связи Беларуси и Китая: состояние, проблемы и перспективы развития / Т.С. Вертинская и др.; науч. ред.: В.И. Бельский, Т.С. Вертинская. – Минск, 2020.
7. Опыт интеграции провинций Китайской Народной Республики в систему мировой экономики / Т.С. Вертинская и др.; науч. ред.: В.И. Бельский, Т.С. Вертинская. – Минск, 2021.

Статья поступила в редакцию
14.01.2022 г.

КИТАЙСКИЙ ОПЫТ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ЕГО ВКЛАД В ЭКОНОМИКУ ЗНАНИЙ

Аннотация. *Анализируется успешный опыт Китая в международном научно-техническом сотрудничестве. На примерах показано, как эта страна совершила инновационный рывок, не только за счет прямого заимствования зарубежных технологий и инноваций, а прежде всего их освоения и создания собственных технических решений, инновационных идей, что подтверждается мировым лидерством Китая в регистрации патентов и публикации научных статей.*

Ключевые слова: *международное научно-техническое сотрудничество, собственные инновации, НИОКР.*

Для цитирования: *Ковалев М., Яньхай Хэ. Китайский опыт международного научно-технического сотрудничества и его вклад в экономику знаний // Наука и инновации. 2022. №6. С. 46–52. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-46-52>*



Михаил Ковалев,
профессор кафедры
аналитической экономики
и эконометрики
экономического факультета
БГУ, доктор физико-
математических наук;
kovalev@bsu.by



Хэ Яньхай,
аспирант кафедры
аналитической экономики
и эконометрики
экономического
факультета БГУ;
hai111cn@mail.ru

Цифровая глобализация, интернационализация науки, научно-техническое сотрудничество, обмен технологиями способствуют быстрому экономическому росту. Наиболее развитые страны, применяя всевозможные механизмы взаимодействия, к примеру объединяя усилия для решения тех или иных научно-технических проблем и производства новых знаний, оптимально распределяя ресурсы, стабильно удерживают за собой технологическое первенство. Что касается развивающихся государств, то они, участвуя в международных научно-технических проектах, могут получить доступ к передовым технологиям, подготовить собственные научно-технические кадры

и тем самым способствовать технологическому прогрессу своих стран. Образцом эффективного использования международной коллаборации служит Китайская Народная Республика, которая, взяв на вооружение все имеющиеся возможности сотрудничества, не только получила доступ к новейшим инновациям и технологиям, но и внёс свой важный вклад в развитие мировой науки и создание новых технологий. При написании статьи мы частично опирались на два китайских исследования [1, 2].

Международное научно-техническое сотрудничество для заимствования технологий и создания собственных инноваций

Обширные научные связи Китая обеспечили ему высокий уровень управления исследованиями и инновационными решениями. Сотрудничество с мировыми лидерами в области научно-технической политики, стратегических изысканий, прогнозирования, комплексного освоения земельных и природных ресурсов, модернизации промышленности, защиты интеллектуальной собственности и торговли технологиями обогатили КНР многими передовыми идеями и методиками. К примеру, высокотехнологичные предприятия, парки и инкубаторы, венчурные структуры и политика стимулирования технологических инноваций стали результатом заимствования передовых концеп-

ций построения национальной инновационной системы.

Внедрение иностранных технических решений является самым эффективным способом улучшения собственных возможностей, корректировки структуры промышленных технологий и роста экономики для развивающихся стран. То есть их технологическое становление – это путь от внедрения и освоения заимствованных технологий к технологическому совершенствованию и собственным инновациям. Благодаря такой политике Китай с нуля поднялся до уровня передовых, высокотехнологичных государств. Он не только привлекает иностранные компании для создания международных исследовательских центров, но и поощряет бизнес к открытию НИИ за рубежом и активно использует современное оборудование и интеллектуальные ресурсы других стран для эффективного содействия собственным инновациям.

Научно-технический обмен и сотрудничество стали одним из важнейших способов получения международных научных и технологических ресурсов и прав интеллектуальной собственности для китайских промышленных компаний. Среди путей накопления их технологического потенциала можно выделить 7 ключевых направлений:

- *прямые иностранные инвестиции, которые позволили привлечь и накопить технологии, а также осуществить обмен инновациями между зарубежными и национальными компаниями;*
- *совместные предприятия под управлением непосредственно иностранных партнеров,*

которые обучали китайских сотрудников, тем самым обеспечивая высокий уровень привлеченных технологий;

- *производство оригинального оборудования (ОЕМ) в результате сотрудничества с известными зарубежными корпорациями стало отправной точкой и адекватным стимулом для накопления технологий и собственных инноваций;*
- *техническое руководство и подготовка персонала в проектах технического заимствования, позволившие исследовать и накопить технологии в процессе использования закупленного нового иностранного оборудования;*
- *стратегические альянсы, создавшие синергию использования инноваций вверх и вниз во всей промышленной цепочке при совместном разделении рисков;*
- *слияния и поглощения предприятий, открывшие быстрый доступ к иностранным технологиям и инновациям;*
- *сотрудничество в области производства научных знаний, позволившее сократить расходы на технологические исследования и разработки и разделить риски.*

Рассмотрим успешный опыт создания в двух компаниях собственно китайских инноваций, возникших в результате международного сотрудничества.

Кейс 1. Changan Automobile – китайский бренд легковых автомобилей с годовым производством более чем миллион авто – пример успешного участия в глобальной системе НИОКР для создания собственных инноваций. Компания имеет 32 автомобильных

завода по всему миру и является одним из 4 основных автоконцернов Китая. Суть ее подхода в том, чтобы интегрировать глобальные знания в собственные технологии при соблюдении прав интеллектуальной собственности. Используя преимущества технологических решений различных стран, Changan Automobile объединила в глобальную систему проведения исследований и разработок 5 стран и 10 городов, обладающих конкурентными преимуществами. В нее входят всемирно известные центры: в Турине (Италия) занимаются дизайном, в Йокогаме (Япония) специализируются на интерьерах и проектировании салонов автомобиля, в Ноттингеме (Великобритания) и в Детройте (США) конструируют шасси, а в 5 местных центрах в Чунцине, Шанхае, Пекине, Харбине и Цзянси адаптируют и интегрируют разработанные за рубежом инновации. Changan Automobile продолжает учиться на передовом международном опыте и создает систему НИОКР «4+1», объединяющую новые технологии, платформы, продукты и их внедрение в техническую документацию, а также проводит всесторонний анализ рисков, затрат, качества, контроля. Таким образом, создана глобальная распределенная онлайн-платформа и механизмы проведения совместных исследований на основе общих данных и внешнего сотрудничества с поставщиками решений со всего мира. Все это потребовало массу усилий, которые опирались на следующие инновационные идеи.

■ **Широкое использование цифровых технологий для быстрого повышения эффективности НИОКР.**

Для создания новых продуктов применялось свыше тысячи комплектов программного обеспечения более 50 видов, которые разрабатывались в Китае. Благодаря стандартизации цифровых методов проектирования были интегрированы и оцифрованы накопленные корпоративные знания о проектировании автомобиля.

■ **Создание высокопроизводительной вычислительной системы, которая благодаря самооптимизации обеспечила надежность и вычислительную мощность более 10 трлн операций в секунду.**

■ **Внедрение облачных технологий визуализации НИОКР.** *Чтобы своевременно отслеживать ход НИОКР и оценивать риски, Changan Automobile создала облачную технологию DMU, которая автоматически преобразует профессиональное программное обеспечение для 3D-дизайна в облегченный формат данных, чтобы решить проблемы технической совместимости разнородной информации и согласовать проект транспортного средства и двигателя в разных системах координат.*

■ **Визуализация модели разработки в реальном времени** *обеспечивала межведомственную, межпрофессиональную и межрегиональную совместную работу.*

В результате получено более 30 патентов, а разработка тяжелого гибридного двигателя PLUG-IN для транспортных средств на новой энергии стала настоящим прорывом. Создано более 60 интеллектуальных технологий для умных автомобилей в 3 категориях: интеллект-

туальное подключение, интеллектуальное взаимодействие и интеллектуальное вождение. В частности, 2000-километровый беспилотный тест Changan Automobile установил рекорд беспилотного вождения для автомобильных компаний.

Повышение эффективности НИОКР оказало влияние на бренд Changan Group. Объем продаж в 2020 г. превысил 2 млн что обеспечило компании лидирующие позиции на рынке легковых автомобилей китайских производителей.

Кейс 2. Hikvision – это китайская компания в области глобального видеонаблюдения, которая уже в 2015 г. заняла 2-е место в мире в списке 50 лучших систем безопасности и автоматизации и 1-е – в Азии. Она 4 года подряд удерживает лидерство в мировой индустрии видеонаблюдения, а ее доход составляет 63,4 млрд юаней. В 2020 г. прибыль компании достигла 15,2 млрд юаней, экспорт превысил 1 млрд долл.

Начиная с 2011 г. инвестиции в НИОКР Hikvision были огромны, что позволило получить 4941 патент и 1240 авторских прав на программное обеспечение. Сегодня фирма осуществляет 5 НИОКР по всему миру, обладает 9 ключевыми и передовыми технологиями больших данных, облачных вычислений и хранений, бинокулярного распознавания и представляет продукцию более тысячи наименований для сбора, передачи и центрального управления видеоизображениями, которые используют финансовые структуры, органы общественной безопасности, транспорт, правосудие, культура и образование, здравоохранение, энергетика.

Hikvision – не только ведущий мировой поставщик видеопродуктов и контент-услуг, но и важный промоутер цифровизации глобального видеонаблюдения, веб-фиксации и интеллектуализации высокого разрешения. На основе накопления собственных НИОКР компания запустила различные интеллектуальные продукты, такие как распознавание лиц, номерных знаков автомобилей. В настоящее время она продвигает собственные технологии и вносит большой вклад в отрасль видеоаналитики и распознавания, внедрила технологию H.264 высокого сжатия видео для индустрии безопасности, реализует технологию облачных вычислений в больших масштабах. Компания владеет 9 основными технологиями, такими как передача мультимедиа по сети и управление ими, анализ больших данных, обработка видеозображения, разработка встроенных систем, облачные вычисления, аудио- и видеокодирование, видеоаналитика и распознавание в режиме реального времени, и продолжает лидировать в развитии этого направления. Владея основными технологиями, Hikvision предоставляет услуги по настройке программного и аппаратного обеспечения и применению видеотехнологий в различных отраслях промышленности. С 2012 г. компания развивает новую концепцию безопасного интеллектуального визуального управления на основе концепции HDIY и бинокулярную систему распознавания лиц с полной линейкой сетевых камер Smart IPC HD для цифровых решений умных городов.

Участие Китая в международном строительстве экономики знаний

Цифровая революция породила огромное количество научно-технических достижений, а их применение в различных отраслях экономики способствовало формированию большого числа новых секторов промышленности, повлияло на структуру мировой экономики и изменило экономический ландшафт общества. С углублением глобальной интеграции, движимой цифровой революцией, все страны мира рассматривают научно-технический прогресс и инновации в качестве стратегий развития и повышения конкурентоспособности. Защита и монополия на права интеллектуальной собственности становятся все более важными средствами участия в международной кооперации, а инновации являются основой экономического роста и научно-технической политики, ключевым компонентом международного сотрудничества и обмена.

Разработка собственных инноваций и построение эффективной инновационной системы стали важнейшими целями социально-экономического развития Китая. При этом страна активно использует глобализацию и, опираясь на зарубежные интеллектуальные ресурсы, новейшие идеи, повышает эффективность собственных научных исследований и свой инновационный статус. Укрепление взаимодействия с мировыми лидерами, выбор передовых областей фундаментальных изысканий, инно-

вации и развитие новых технологий позволили Китаю быстро осуществить цифровизацию экономики, вклад которой достиг почти 40% валового внутреннего продукта.

Среди мероприятий, которые стимулируют международное научно-техническое сотрудничество и внедрение современных технологий, – проведение научных конференций, совместных исследований, обмен кадрами. Свыше 20 крупных китайских научно-исследовательских проектов выполняются при участии зарубежных партнеров. В их числе – Пекинский электронный коллаборатор, китайско-пакистанский спутник земных ресурсов, китайско-российское сотрудничество в области исследований и разработок 6000-метрового автономного подводного робота, метеорологического спутника и спутниковой метеорологии, китайская цифровая сейсмическая сеть, проекты «1%» и «Геном человека». Ядром последнего является построение последовательно-сти ДНК, которая анализирует состав молекул (нуклеотидов или базовых последовательностей) до 3 тыс. Мб генома человека. На долю китайских ученых приходится 1% задач секвенирования. Это образец международного сотрудничества, цель которого – бесплатное совместное использование результатов исследования.

Китай постоянно поддерживает международные и региональные иностранные научно-технические обмены и сотрудничество, а также организует и принимает у себя ряд международных конференций и выставок. Например, он провел Десятое совещание

Консультативного комитета ООН по науке и технике, Азиатско-Тихоокеанскую конференцию министров по применению космической техники в целях развития, Азиатско-Европейскую конференцию министров науки и техники, Конференцию министров науки и техники Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества, Конференцию министров окружающей среды развивающихся стран, Семинар по научно-техническим паркам, Всемирную конференцию по бизнес-инкубаторам и технологическим инновациям, Международную авиационную ярмарку, Всемирную выставку садоводства, Пекинскую международную неделю высокотехнологичных отраслей промышленности, 16-ю Всемирную компьютерную конференцию и т.д.

В настоящее время 152 страны открыли научно-технические обмены с Китаем, в том числе 96 стран подписали соглашения об экономическом, торговом и научно-техническом сотрудничестве, 440 тыс. иностранных экспертов приезжают в КНР для работы. Страна присоединилась к тысяче международных проектов научно-технического сотрудничества, направила свыше 40 тыс. сотрудников за рубеж. К примеру, Министерство сельского хозяйства Китая подписало соглашение с продовольственной и сельскохозяйственной комиссией ООН (FAO), Министерство здравоохранения заключило меморандумы о сотрудничестве с 52 странами, на счету Государственного бюро охраны окружающей среды более 30 двусторонних соглашений или меморандумов об охране природы с 27

странами, а Государственное управление по надзору за качеством и технологиями участвовало в работе 24 международных организаций и установило отношения с более чем 50 странами. Корпорация «Ядерная промышленная группа» подписала межправительственные соглашения о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии с 16 странами и об обмене информацией и кадрами – с более чем 40.

Китайская академия наук взаимодействует с более чем 60 странами и регионами, заключила свыше 70 соглашений о сотрудничестве на уровне колледжей, более 700 – на уровне университетов с ежегодным объемом обмена кадрами в 8 тыс. человек. Министерство образования определило 16 ведущих университетов, занимающихся обменом студентами и исследователями с почти 2500 институтами, НИИ, международными организациями и предприятиями в более 100 странах. Ими подписано свыше 1500 соглашений о сотрудничестве. Китайские университеты участвуют в более 800 международных научно-технических академических организациях, в том числе в более чем 30 организациях системы ООН, занимающихся научно-техническими проектами. Китайская ассоциация науки и технологий и ее общенациональное научное общество состоит в более чем 240 международных научно-технических организациях, и свыше 280 ученых занимают руководящие должности в них, а также в исполнительных или профессиональных комитетах. Национальная комиссия фонда естественных

наук также заключила двусторонние соглашения о сотрудничестве и меморандумы с 55 научными фондами и учреждениями более чем 30 стран за рубежом. В дополнение к членству в Совете Международной академии инженерных и технических наук Китайская инженерная академия установила контакты с инженерными институтами и академиями наук в 12 странах.

Китай активно участвует в научно-техническом сотрудничестве в рамках ЕС, АТЭС, АСЕМ, ОЭСР, а также со странами – членами АСЕАН, с 5 центральноазиатскими государствами, с форумом по китайско-африканскому сотрудничеству.

Роль китайских университетов в международных научно-технических обменах и сотрудничестве

Укрепление научно-технического инновационного потенциала Китая в области передовых технологий и фундаментальной науки зависит, с одной стороны, от его собственных усилий, а с другой – от международного обмена и сотрудничества, использования интеллектуальных и технологических преимуществ других стран и глобальных научно-технических знаний. Университеты являются основными производителями инноваций в Китае. Они активно участвуют в международных научно-технических обменах и сотрудничестве, внедряют, объединяют, формируют инновационные команды, способ-

ствуют развитию передовых и новых дисциплин, повышают академический статус и конкурентоспособность китайских университетов в мире и уровень научно-технических инноваций в стране.

Согласно китайским статистическим данным, около четверти от общего числа опубликованных работ в Китае подготовлено в соавторстве с зарубежными учеными, они участвовали в 67% крупных национальных научно-исследовательских программах, выиграли 3 отечественные премии в области науки и техники (Национальная премия естественных наук, Национальная премия за технологические изобретения и Национальная премия за научно-технический прогресс). Таким образом, университеты богаты на таланты и становятся лидерами в выполнении различных научно-исследовательских задач.

В дополнение к привлечению высококлассных специалистов в Китай для проведения передовых технологических исследований, все большее число научно-технических работников в университетах участвует в международных программах обмена, связывая научные организации и исследователей, чтобы оставаться в курсе последних академических событий и технологических достижений. К примеру, впервые Китай был включен в Четвертую рамочную программу ЕС в области научных исследований – одну из крупнейших технологических программ в мире, что позволило стране привлечь международных партнеров из Европы для участия в формировании собственного

инновационного, кадрового и научно-исследовательского потенциала.

Формы научно-технического сотрудничества и обмена развивались от учебных визитов, участия в международных научных конференциях, выставках и т.д. до совместных исследований и проектирования, создания совместных лабораторий и научно-исследовательских институтов, общих инкубаторов, оказания поддержки студентам, возвращающимся домой, в создании стартапов, а также участия в совместных программах за рубежом. Наряду с развитием традиционных технологий и фундаментальных дисциплин университеты Китая ведут многоканальную и многоуровневую работу по обмену информацией с зарубежными странами в таких областях, как биотехнология, космическая техника, информационные и лазерные технологии, технологии автоматизации, новые материалы и источники энергии. Некоторые крупные международные научно-исследовательские проекты и программы ЕС также начали приглашать китайских ученых. В то же время «Китай 973» – Национальная программа фундаментальных исследований и другие программы реализуются с привлечением иностранных специалистов.

Китайский опыт международного научно-технического сотрудничества для Беларуси

Опыт китайского международного научно-технического сотрудничества и исполь-

зования зарубежных научных ресурсов, а также заимствования технологий может быть полезен для Беларуси. Он заключается в следующем:

- научно-технические инновации играют важную роль в долгосрочном устойчивом развитии страны, а научные исследования считаются ключевым фактором экономического роста и должны поддерживаться государством, в частности путем увеличения расходов на НИОКР. В Беларуси этому направлению экономического развития пока уделяется недостаточное внимание;
- добиваться доступа к мировым высокотехнологичным ресурсам следует с использованием научной дипломатии, способной открыть международные рынки знаний и научно-технической помощи и принести выгоду для всех сторон. Для этого важно расширять участие в международных научных программах, которое включает в себя взаимодействие между отдельными учеными, научно-исследовательскими институтами или университетами, межправительственное партнерство и пр. Его существенное преимущество заключается в увеличении инвестиций, междисциплинарном взаимодействии, доступности сложного и дорогостоящего оборудования и амбициозности исследовательских целей. Белорусские ученые могут активнее проводить совместные исследования в междисциплинарных передовых областях, способствующих интеграции и эффективному распределению глобальных научно-технических ресурсов;

■ следует больше внимания уделять глобальному обмену учеными. С ускорением глобализации, увеличением потока научно-технических ресурсов во всем мире, расширением научно-исследовательских областей, кросс-интеграцией и проникновением междисциплинарных специальностей многие научно-технические проблемы могут решаться только на основе двух- и многостороннего сотрудничества. Участие в проектах большого числа ученых стало неизбежной тенденцией. Уровень исследований зависит от международного сотрудничества и его показателей, он положительно коррелирует с защитой диссертаций, а малые открытые страны, как правило, больше выигрывают от присоединения к глобальной научно-исследовательской сети. Доля научных работ в мире, связанных с международной коллаборацией, увеличилась вдвое по сравнению с 1996 г. Число соавторов достигло беспрецедентно высоких значений в США, ЕС, Китае, Японии и Южной Корее. Тенденции к соавторству, сотрудничеству между учеными из таких важных стран и регионов, как США, ЕС, Япония, Великобритания, нужно расширять. Менее 15% научных работ публикуются отдельными учреждениями и авторами. Научно-техническое партнерство со странами Восточной Азии – новой научно-исследовательской зоной – становится все более значимым;

■ необходимо поощрять создание научно-исследовательских и опытно-конструкторских центров в Беларуси китайскими транснациональными корпорациями. Они приобретают иностранные компании, создают инновационные субъекты за рубежом и все чаще ведут научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую деятельность в зарубежных дочерних организациях. Китайские компании (например Huawei) открывают центры НИОКР за границей, которые являются движущей силой для использования научно-исследовательских и опытно-конструкторских результатов других стран при разработке новых продуктов, подходящих для местного рынка, и поддержки производственных, торговых и сервисных филиалов материн-

ской компании в принимающих странах. Ориентация на новые технологии в таких филиалах заключается в выявлении и использовании глобальных людских ресурсов для НИОКР; заметим, что на долю 250 ТНК приходится около 70% глобальных расходов на исследования и разработки;

■ следует активно привлекать ведущих зарубежных ученых для работы в Беларуси. Ускорение процесса глобализации науки и техники привело к двум важным результатам: с одной стороны, это способствовало глобальной миграции ученых, с другой – определило их ведущую роль в международном сотрудничестве. Таким образом, привлечение специалистов мирового значения – самое важное средство для достижения Беларусью высокого научно-технического уровня. 

■ **Summary.** The successful experience of China in borrowing foreign innovations and international scientific and technical cooperation is analyzed. There is a stereotype that China has made an innovation breakthrough by directly borrowing foreign technology and innovation. However, the process of their development was more complex and mutually beneficial, and ultimately gave rise to the conditions for the creation of their own technologies and innovations, this is confirmed by China's world leader today in patent registration and the publication of scientific articles. The article identifies the factors of such success associated with properly organized scientific and technical cooperation.

■ **Keywords:** international scientific and technical cooperation, own innovations, R&D.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-46-52>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чэнь Цян. Исследование международного научно-технического сотрудничества с основными развитыми странами / Цян Чэнь. Пекин, 2015.
2. Тянь Е. Дизайн системы международного сотрудничества с участием Китая: Сравнительный институциональный анализ / Е. Тянь. – Пекин, 2017, (на кит.яз.).

Статья поступила в редакцию 02.03.2022 г.



Чжан Кан,
аспирант кафедры маркетинга
Белорусского государственного
экономического университета



Вадим Голик,
заведующий кафедрой
маркетинга Белорусского
государственного
экономического университета,
кандидат экономических наук,
доцент;
scvg2017@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются стратегии продвижения китайских автомобилей: адаптация, позиционирование, ценовая политика, продвижение бренда, сбытовая стратегия. Особое внимание уделяется современным подходам в маркетинговой деятельности автомобильных компаний, инструментам интернет-маркетинга, подчеркивается необходимость использования контент-маркетинга и маркетинговой аналитики.

Ключевые слова: маркетинг, маркетинговая стратегия, рынок, автомобильная промышленность, Китай, интернет-маркетинг, позиционирование, бренды, стратегия адаптации.

Для цитирования: Кан Ч., Голик В. Стратегии продвижения китайских автомобилей на международный рынок // Наука и инновации. №6. С. 53–57. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-53-57>

СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ КИТАЙСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ НА МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК

УДК 339.138

Автомобильная промышленность Китайской Народной Республики вступила в эпоху процветания, занимает первое место в мире по количеству выпускаемых автомобилей и отличается экспансией своей продукции на международный рынок. Следует отметить, что занять такие позиции достаточно непросто, поскольку этот сегмент характеризуется избытком предложения, падением спроса и жесткой конкурентной борьбой в силу наличия огромного количества компаний, предлагающих автомобили, соответствующие запросам разных групп потребителей. Эти обстоятельства обуславливают необходимость инноваций и конкурентных преимуществ не только в производстве, дистрибуции, ценообразовании, но и в продвижении продукции [1]. Сегодня КНР выпускает автомобили практически всех мировых брендов, и это сотрудничество с лидерами международного автомобилестроения и производство иностранных машин в стране обусловило

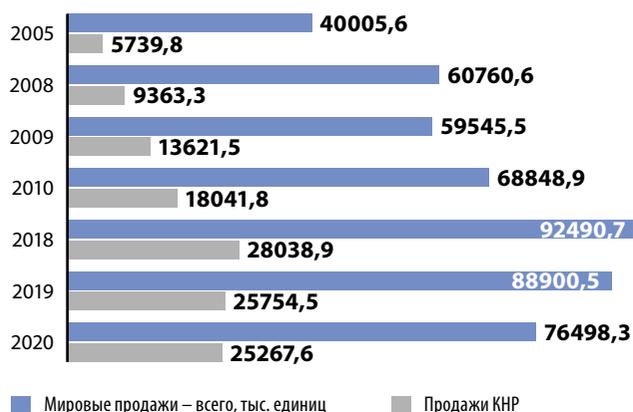


Рис. 1. Динамика объемов продаж легковых автомобилей в мире и КНР [10]

развитие многих китайских марок, таких как Lifan, Great Wall, Geely, Chery, BYD (рис. 1).

Благодаря приобретению китайскими специалистами инженерно-конструкторского опыта Китай начал производить транспортные средства высокого уровня, что впоследствии привело к их продвижению на мировом рынке и завоеванию устойчивых позиций. Экспорт стал успешным сегментом экономики, за рубеж отправляются автомобили самого разного назначения: легковые машины, грузовики разных категорий, городские автобусы и др., чаще всего бюджетного сегмента. Их главным преимуществом в борьбе за международный рынок становится разнообразный модельный ряд и наилучшее соотношение цены и качества [6]. Согласно данным маркетинговых исследований авторынка КНР за период 2005–2020 гг., наблюдается повышенный спрос на эту китайскую продукцию в странах Азии и Африки. Импортерами выступают также государства Восточной Европы, Латинской Америки, Ближнего Востока и Северной Африки. Автомобильные бренды Китая сейчас активно ищут пути выхода в развитые страны



Рис. 2. Объем экспорта китайских автомобилей [11]

Европы и Америки, имеющие сильную и зрелую автомобильную промышленность (рис. 2).

Известно, что с повышением доступности высоких технологий процесс налаживания и установления прочных коммуникационных связей с внешней средой качественно изменился. Именно в данный период перед автомобильными компаниями четко определяется новая и достаточно сложная задача – разработать оптимальные и наиболее подходящие стратегии для более эффективного продвижения бренда. Для успешного выхода китайского автопрома на международный рынок применяются следующие инструменты.

Стратегия адаптации, заключающаяся в выпуске продукции, отвечающей самым взыскательным запросам. В сфере международного маркетинга здесь рассматриваются маркетинговые мероприятия, связанные с возможной адаптацией автомобильной продукции под каждый из рынков с учетом специфики маркетинговой среды [8]. Китайские компании стараются производить автомобили в соответствии с природными условиями стран-потребителей, состоянием дорожной сети, спросом на рынке, потребностями ниши и пр., что вызывает у покупателей предпочтения, формирует приверженность бренду и определенный уровень лояльности [3].

Ценовая политика как стратегия, являющаяся в настоящее время определяющим и значимым конкурентным преимуществом китайских автомобилей. Однако это не подразумевает достаточно резкого снижения их стоимости в ущерб качеству, поскольку в итоге недобросовестная конкуренция только вредит репутации китайских брендов в целом. Необходимо предлагать автомобильную продукцию по доступной цене при сохранении хороших технических и эксплуатационных характеристик, а не просто стимулировать спрос очень низкой ценой. Следует отметить, что ранее это был единственный маркетинговый инструмент для китайских автопроизводителей, желающих вести бизнес за рубежом, но по опыту последних лет они отказались от ценовых войн на международных рынках и сосредоточились на улучшении имиджа бренда и повышении лояльности клиентов. Именно брендинг стал определяющим локомотивом, прочной основой и базой для выживания и развития в условиях серьезной конкуренции. Поэтому автопредприятия КНР предприняли серьезные попытки для определения и активизации ценностной ориента-

ции бренда, чтобы впоследствии завоевать признание зарубежного потребителя. Для китайских автопроизводителей очень важно преобразовать ключевые компетенции фирмы, такие как ресурсы, технологии, человеческие ресурсы, управленческие и маркетинговые инструменты, в свои конкурентные преимущества. Необходимо эффективно управлять брендом, чтобы его имидж стал основой конкурентоспособности компании, а не цена [6] (рис. 3).

Стратегия позиционирования, заключающаяся в правильном представлении марки на локальном рынке. В этих целях внимание производителей в основном фокусируется на международном рынке среднего класса через национальные бренды и известные европейские, американские и японские автогиганты. Определенный упор делается на экономический фактор, так как потребители китайских автомобилей в большинстве своем «обыватели», которых можно охарактеризовать как прагматичных, конкретных, бережливых и даже расчетливых. Ценности данных клиентов основаны на стремлении к стабильности и процветанию. Они трудятся, чтобы заработать деньги и улучшить свое благосостояние, создавая при этом комфортные условия для жизни [2].

Стратегия продвижения бренда, диктующая новые правила для автомобильной промышленности по построению эффективной коммуникации с зарубежными покупателями [7]. Это связано с барьером в виде сложившегося стереотипного мнения о низком качестве китайских товаров. Данный фактор сильнее всего отпугивает потенциальных иностранных потребителей, поскольку они еще не в достаточной степени осведомлены о положительных сдвигах в работе китайского автопрома. Они касаются расширения модельного ряда автомашин, разработки хорошего дизайна, большого выбора дополнительных опций к базовым конструкциям, полной гарантии эксплуатации в течение длительного периода времени, высокого уровня технического обслуживания при доступной стоимости. Но пока зарубежные покупатели не уверены в конкурентоспособности китайских автомобилей по сравнению с американскими, европейскими и японскими, требуются значительные усилия по установлению прочных коммуникационных связей с локальными потребителями, чтобы повысить их интерес к китайским национальным брендам. Для этого применяются разнообразные рекламные каналы и средства для повышения уровня осведомленности о суще-

ствующих марках, продвижения продукции и создания положительного имиджа компании. Кроме того, на первый план выходит ознакомление потенциальных клиентов с корпоративной культурой фирмы, ее философией, миссией и социальной политикой, что поможет завоевать доверие и лояльность к бренду.

Азбука рекламной коммуникации должна учитывать местную специфику. На международном рынке акцент корпоративных рекламных кампаний китайских автомобилей обычно делается на их долговечности, возможности эксплуатации в условиях страны-потребителя и доступной цене. На данный момент пристальное внимание уделяется онлайн-рекламе, которая более эффективна, чем традиционная. Также можно выделить такой действенный способ продвижения, как сотрудничество с предприятиями, тесно связанными с автомобилестроением (производителями смазочных масел, бензина, шин и др.) [3]. Данную форму взаимодействия можно определить как совместное продвижение. Идея состоит в том, что автомобильные компании размещают рекламу в своих магазинах для повышения узнаваемости бренда и увеличения продаж. Соответственно, при покупке автомобиля клиентам вручается дисконтная карта таких партнеров. Обозначенный вид рекламного сотрудничества очень эффективен для обеих сторон. Помимо рекламы китайские автомобильные концерны большое значение придают PR-мероприятиям – приятной платформе для создания положительного имиджа, который является залогом успеха китайских автомобильных брендов на мировом рынке. Кроме того, китайские производители активно участвуют в ведущих международных выставках, чтобы углубить впечатления и знания местных жителей о китайских автомобилях.

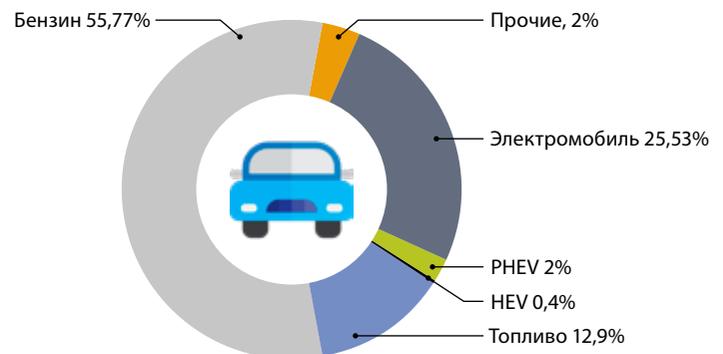


Рис. 3. Тип и доля автомобилей по экспорту [11]

Ухудшение экономической ситуации во многих развивающихся странах и в регионе в целом также способствует изменению модели потребительского экономического поведения, в первую очередь это влечет за собой снижение покупательской активности и платежеспособного спроса. Таким образом, чтобы повысить продажи и завоевать симпатии клиентов, автокомпании КНР широко применяют и совершенствуют программы льготного кредитования [4].

Сбытовая стратегия, акцентирующая внимание на подборе компетентных дилеров и скоординированном взаимодействии с ними. Эти стратегически важные партнеры играют главную роль в успехе китайских автомобильных компаний на локальном рынке, поскольку в большей степени осведомлены об особенностях местного рынка, запросах и предпочтениях потребителей, помогают преодолевать языковые и культурные барьеры. Именно дилерские сети формируют имидж компании. Раньше из-за их неразвитости, проблем в обеспечении клиентов запчастями, низкого уровня обслуживания и ремонта на международном рынке сложилось негативное впечатление о китайских автомобилях, что в итоге сказалось на продажах. Но в последнее время ситуация изменилась: открыто большое количество представительств в разных странах, налажено взаимовыгодное сотрудничество с ними, серьезные усилия направлены на дальнейшее перспективное развитие дилерских сетей. Они предпринимают всевозможные меры по удержанию трейдеров и оказанию всесторонней помощи своим клиентам [5]. Причем приоритетным направлением выступает не только расширение дилерской сети, но и повышение качества обслуживания и послепродажного сервиса (рис. 4, 5).

Китайские автопроизводители в последние годы определяют жесткие регламенты и строгие

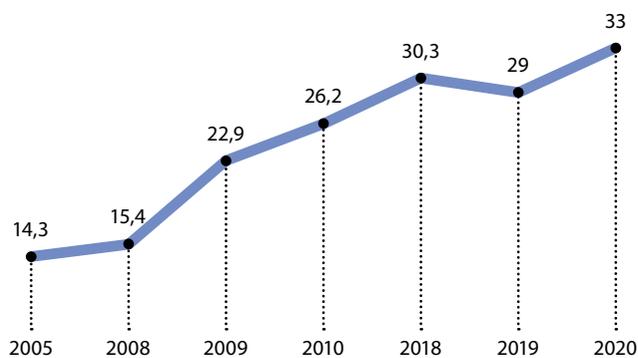


Рис. 4. Доля КНР в мировых продажах, % [10]

требования к своим дилерам, чтобы впоследствии сформировать положительный имидж в глазах международных потребителей. Они хотят, чтобы подведомственные торговые компании придерживались единых стандартов обслуживания по принципу «четырёх S»: Show-room (торговый зал, оформленный по корпоративным стандартам), Store (склад запасных частей с обязательным наличием определенного ассортимента), Shop (магазин запасных частей), Service (технический центр с оборудованием, необходимым для обслуживания, и квалифицированным персоналом, прошедшим специальное обучение). Для автомобильных компаний-производителей существенным и определяющим фактором является то, чтобы дилеры в этом сегменте рынка имели безупречную репутацию, обладали высокотехнологичной и инновационной материально-технической базой, а также имели опыт взаимодействия и сотрудничества с аналогичными автопроизводителями. Также следует принимать во внимание их взаимоотношения с банками и другими кредиторами, организаторские возможности и навыки, экономические показатели и финансовое положение для развития деловых операций. Для обеспечения роста автомобильного рынка в условиях кризиса необходимы совместные маркетинговые программы автомобильных компаний, дилеров и финансовых учреждений для эффективного стимулирования потребительского спроса.

Таким образом, на сегодняшний день ни одну успешную китайскую автомобильную компанию невозможно представить без ее собственной маркетинговой стратегии. Процессы глобализации и интеграции делают невозможным эффективное функционирование компаний в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке без использования инструментов маркетинга. Разрабатывая же стратегию продвижения своих товаров на рынок, производители имеют возможность создать конкретный план достижения поставленных перед ними целей, учитывая при этом как теоретические элементы маркетинга, так и свои фактические финансовые ресурсы и производственные возможности. Поэтому при поиске эффективных стратегий коммуникационного продвижения автомобильным компаниям Китайской Народной Республики следует учитывать такие факторы, как потребности и предпочтения международных потребителей, их ожидания, ценностные и психоэмоциональные характеристики, сезонность продаж авто-

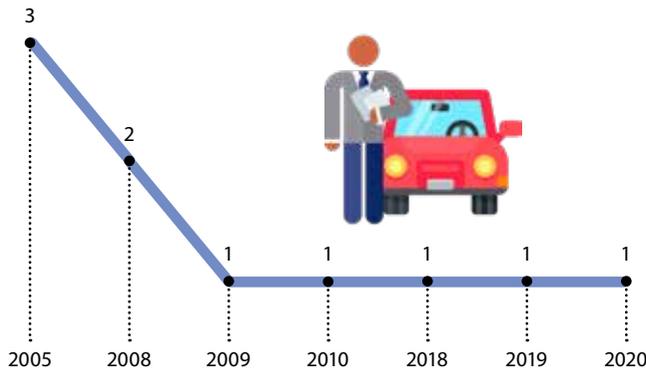


Рис. 5. Позиция КНР на мировом рынке продаж автомобилей

мобилей и другие составляющие. Необходимо гибко использовать современные технологии для коммуникации с потенциальными зарубежными покупателями, активно проводить мероприятия по интернет-продвижению автомобилей, в частности в блогосфере, социальных сетях.

В современной теории и практике маркетинга рассматриваются следующие компоненты интернет-продвижения: интернет-реклама, интернет-стимулирование, связи с общественностью посредством интернет-технологий (интернет-PR), поисковая оптимизация (SEO), оптимизация под социальные сети (SMO), продвижение в социальных сетях (SMM или SMP), повышение эффективности взаимодействия целевых интернет-пользователей с электронным ресурсом (сайтом, мобильным приложением) на основе совершенствования его юзабилити, дизайна и контента (User Experience) [9]. Перечисленные компоненты актуальны для использования в маркетинговой деятельности производителей и продавцов автомобильной продукции.

Для ее продвижения фирмы должны уделять большое внимание контент-маркетингу. В этой связи весьма актуально создание и распространение отвечающей интересам целевой аудитории информации, не воспринимаемой как реклама, с целью убеждения потенциальных и существующих клиентов, формирования конкурентоспособного образа компании, ее товаров и услуг и привлечения потенциальных покупателей. Необходим комплекс эффективных мероприятий, состоящий из компонентов интернет-продвижения, исходя из существующей маркетинговой среды. Для этого нужно внедрять и использовать на высоком уровне маркетинговую аналитику данных, применять соответствующие онлайн-сервисы (Google Analytics, Яндекс.Метрика), программное обеспечение, например

в сфере Data Mining (Statistica, Loginom) и др. Важное значение имеет управление клиентским опытом, что необходимо любой автомобильной компании для отслеживания, контроля и организации взаимодействия между ней и потребителями в течение всего жизненного цикла продукции [7].

В заключение следует отметить, что любая маркетинговая стратегия должна быть направлена на повышение удовлетворенности покупателей, чтобы обеспечить долгосрочное развитие взаимоотношений с ними, которое будет способствовать своевременному выявлению проблем и поиску решений для совершенствования бизнеса автомобильных компаний. ■

■ **Summary:** This article discusses the strategies for promoting Chinese cars (adaptation, positioning, pricing policy, brand promotion, sales strategy). Important attention is paid to modern approaches in the marketing activities of automotive companies, internet marketing tools, emphasizes the need to use content marketing and marketing analytics.

■ **Keywords:** marketing, marketing strategy, international marketing, automotive Industry, china, sales, competitiveness, internet marketing, positioning, brands, marketing analytics, adaptation strategy.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-53-57>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Г.В. Астратова. Современные тенденции развития экономики, менеджмента и маркетинга в Китае / Г.В. Астратова // Отходы и ресурсы. 2019. №4. С. 23–39.
2. Гавриков А.В. Интернет-маркетинг. Настольная книга digital-маркетолога / А.В. Гавриков, В.В. Давыдов, М.В. Федоров. – М., 2020.
3. А.Е. Коваленко. Характеристика информационного потока в интернет-маркетинговой деятельности предприятий малого бизнеса / Е.А. Коваленко, Ю.Г. Кузменко // Практический маркетинг. 2020. №2 (276). С. 20–31.
4. А.В. Лебедев. Выбор эффективных каналов коммуникации для программы лояльности / А.В. Лебедев, Е.А. Щербаков // Маркетинговые коммуникации. 2020. №1. С. 56–67.
5. Д.В. Пингин. Анализ инструментов интернет-маркетинга для продвижения / Д.В. Пингин, А.Д. Кузьмина // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. №4/1. С. 112–114.
6. Т.А. Шаренкова. Особенности китайского маркетинга и китайских потребителей в современных условиях / Т.А. Шаренкова, М.В. Никитина // Российско-китайское исследование. 2018. №3/4. С. 185–192.
7. Акулич И.Л. Маркетинг взаимоотношений. – Минск, 2010.
8. Акулич И.Л. Международный маркетинг: учебник для студентов вузов по экон. спец. / И.Л. Акулич. – Минск, 2014.
9. Голик В.С. Web-маркетинг: учебно-методический комплекс для специальности 1–26 81 05 «Маркетинг» / В.С. Голик. – Минск, 2017.

Статья поступила в редакцию 21.12.2021 г.

ТРАНСФОРМАЦИЯ

По оценке ВОЗ, здоровье человека на 20% зависит от состояния окружающей среды – точно такой же вклад вносит генетика, изменить которую пока невозможно. . . А вот повлиять на внешние факторы – реально. Вопросы, увязывающие экологию и здоровье, закреплены в целом ряде документов – госпрограммах «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» и «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021–2025 гг., Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь и, наконец, Целях в области устойчивого развития. Однако роль экологической составляющей в структуре заболеваемости не становится меньше – именно с ней связывается рост аллергических, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Что предпринимается и что можно предпринять для достижения большего эффекта в условиях новых вызовов – мы обсудили с нашими экспертами.

СРЕДЫ: ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ВЫЗОВОВ





Елена Дроздова,
заместитель директора
по научной работе
РУП НПЦ гигиены,
кандидат медицинских
наук, доцент



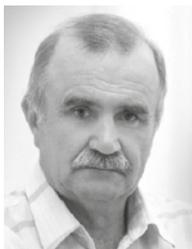
Марина Ереско,
заведующая отделом
мониторинга
окружающей среды
РУП «Бел НИЦ «Экология»,
кандидат
географических наук,
доцент



Арам Аветисов,
заведующий кафедрой
медицинской экологии
и радиационной
медицины БГМУ,
кандидат медицинских
наук, доцент



Сергей Лысенко,
директор Института
природопользования
НАН Беларуси,
доктор физико-
математических наук,
профессор



Сергей Какарека,
заведующий
лабораторией
трансграничного
загрязнения Института
природопользования
НАН Беларуси, доктор
технических наук,
профессор



Василий Пашкевич,
ведущий научный
сотрудник лаборатории
гидрогеологии
и гидроэкологии
Института природо-
пользования
НАН Беларуси,
кандидат геолого-
минералогических наук

– Отодвинула ли пандемия COVID-19 вопросы обеспечения здоровой среды на второй план?

Елена Дроздова. Оценка бремени заболеваний на глобальном уровне показала, что 101 из 133 из них в значительной степени связаны с влиянием окружающей среды. Оно определяет до 23% всех случаев преждевременных смертей, вносит вклад в развитие до 44% астматических состояний, 42% инсультов, 35% ишемических болезней сердца, инфекций нижних дыхательных путей, хронических обструктивных болезней легких, 20% онкологических заболеваний, 11% неонатальных состояний и 11% униполярных депрессивных расстройств. Общая смертность, связанная с влиянием окружающей среды, показывает сильный сдвиг в сторону именно неинфекционных заболеваний, причем наиболее чувствительные возрастные группы – дети в возрасте до 5 лет и взрослые старше 50. Основными факторами риска признаны загрязнение воздуха, ненадлежащим образом организованные водоснабжение и санитария, химическое загрязнение. И, конечно, в условиях пандемии и локдаунов они не стали менее важны.

– Глобальное потепление с его погодными аномалиями, к примеру жарой, не только увеличивает число госпитализаций и смертей от сердечно-сосудистых болезней, но ставит человечество перед лицом распространения инфекций, которые раньше были скорее исключением – еще в марте Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья сообщал о более 60 случаях болезни Лайма и двух – клещевого энцефалита с начала года! Какие еще угрозы ожидают в связи с изменением климата?

Сергей Лысенко. Очевидно, риск заражения трансмиссивными болезнями вырастет. Большинство из них связаны с насекомыми и другими членистоногими, чья жизнедеятельность тесно зависит от погодноклиматических условий. Глобальное потепление приводит к увеличению продолжительности периода с более высокими температурами, и, таким образом, время активности переносчиков болезней – клещей, комаров, мошки и других – тоже увеличивается. Повышение температуры и влажности создает более благоприятные

условия для их роста и развития, численность растет.

Кроме учащения волн жары, повышающих риск сердечно-сосудистых заболеваний, есть и еще один неблагоприятный фактор – резкие смены погоды, частота которых на всем протяжении года возросла: зимние оттепели и усиление циклонической активности тоже могут приводить к ухудшению самочувствия. Идет усиление экстремальности осадков: несмотря на то, что их количество меняется незначительно, число дней с ливневыми дождями растет (за период современного потепления число дней с осадками более 20 мм выросло на 20%). Это увеличивает риск подтоплений и, таким образом, заболеваний, в том числе трансмиссивных. Повышение экстремальности погоды, повторяемости неблагоприятных явлений может ухудшать психоэмоциональное состояние человека, вызывать сезонные депрессии.

Изменение погодноклиматических условий – это серьезный вызов и для сферы фитопатологии: риски болезней растений, распространения новых вредителей становятся намного выше. Это может привести к недостатку питания или его низкому качеству. Если говорить о предпринимаемых мерах, то работа в данной сфере находится на начальном этапе. Необходим качественный прогноз увеличения масштаба заболеваемости.

Арам Аветисов. Что касается клещей, то их укусы на всей территории республики были и ранее. На мой взгляд, усугубляется не ситуация с их обитанием, а ажио-

таж вокруг этой темы. Гораздо важнее было бы заняться ликвидацией, просто и доступно объяснить населению всего две позиции: правила поведения в лесу и международные рекомендации при обнаружении укуса.

По поводу «глобального потепления» – эта тема особенно странно звучит в текущем году, который в целом холоднее обычного... Могу сказать, что этот вопрос глубоко не изучен, и уж точно не следует во всем обвинять углекислый газ. Физики знают, что он хорошо работает на парниковый эффект лишь в области экстремально низких (пик приходится примерно на $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) и высоких (около $+400\text{ }^{\circ}\text{C}$) температур. А вот водяной пар, вода, определяет примерно три четверти парникового эффекта. И вряд ли кто-то в здравом уме будет с ней бороться.

Кроме того, основная часть углекислого газа находится не в атмосфере, а в океане – естественной и эффективной демпферной системе. Отсюда для уважающих законы физики следует еще один вывод: концентрация CO_2 в атмосфере увеличивается после глобального потепления, то есть является его следствием, а не причиной.

Марина Ересько. Глобальное потепление – надуманная проблема. С момента образования 4,5 млрд лет назад на планете Земля сменили друг друга ряд эпох оледенения и межледниковий, каждая из которых характеризовалась своими особенностями климата и развития животного мира. Куда серьезнее последствия радиационного загрязнения окружающей среды, применения бактериологического ору-

жия, загрязнения вод Мирового океана. Антропогенная составляющая изменения климата проистекает именно из этих факторов техногенеза.

Елена Дроздова. Наиболее опасно изменение климата для социально уязвимых групп: пожилых, людей с ограниченными возможностями, детей, лиц с малым достатком и бездомных. В группе риска также пациенты с хроническими болезнями – сердечно-сосудистыми, респираторной недостаточностью, расстройствами психики, нервной и эндокринной системы, нарушением кровообращения, метаболизма. В частности, от последствий жары больше всего страдают люди старше 60 лет, доля которых в общей численности населения Беларуси составляет около 24%. Этот факт вызывает особую тревогу, учитывая тенденцию старения.

Дополнительные риски внесит и урбанизация, так как городские и сельские жители в разной степени подвержены влиянию климатических факторов. Например, последствия жары наиболее ощутимы в городах – из-за «задержки» тепла, накопленного зданиями или исходящего от городского транспорта.

Также потепление способствует увеличению поступления аэроаллергенов в атмосферный воздух и рост их концентрации, что провоцирует аллергии.

В 2021 г. Министерством здравоохранения Республики Беларусь совместно с Европейским региональным бюро ВОЗ и штаб-квартирой ВОЗ был проведен анализ и подготовлена публикация «Республика Беларусь. Здоровье и изме-

нение климата. Страновой обзор 2021». В ней представлены угрозы, ассоциированные с текущим и прогнозируемым изменением климата на территории республики, сформированы профили рисков для здоровья населения, определены наиболее чувствительные группы. Основными рисками являются: травматизм и смертность при экстремальных погодных явлениях, заболевания, связанные с волнами жары, повышение риска респираторных и водно-ассоциированных заболеваний, а также неинфекционных, зоонозов, расширение ареала трансмиссивных болезней, неполноценное питание вследствие снижения урожайности и болезни пищевого происхождения из-за порчи продуктов, риски для психического здоровья и психосоциального благополучия. Представлены сведения о текущих ответных мерах национальной системы здравоохранения, а также потенциальные дополнительные выгоды для здоровья от осуществления политики по смягчению последствий изменения климата.

– Традиционно Беларусь считается благополучной по качеству питьевой воды. Однако в большей степени это касается городов с центральным водоснабжением. Мониторинг качества воды из общественных и частных колодцев часто фиксирует случаи превышения по микробиологическим и химическим загрязнителям. Отражается ли это на структуре заболеваемости? Нужно ли делать больший упор на экологизацию сельского хозяйства?

Марина Ересько. Воды Беларуси характеризуются естественным высоким содержанием железа. Это природная аномалия. Любые отверстия в земной поверхности, в том числе скважины, колодцы, – открытые пути свободной миграции химических веществ. Экологизация сельского хозяйства в смысле снижения использования удобрений либо полного отказа от них в условиях Беларуси, на мой взгляд, невозможна – качественные характеристики возделываемых почв таковы, что для обеспечения урожайности культур необходимо дополнительное питание растений.

Арам Аветисов. В мировом рейтинге качества питьевой воды Беларусь далеко не в первой десятке. Вода у нас хоть и не самая плохая, но чтобы достичь более высоких позиций, многое предстоит сделать. Например, Минск снабжается водой частично из поверхностных водоисточников. С позиций гигиены и эпидемиологии она безопасна, но ее потребительские качества оставляют желать лучшего. Вся надежда на реализацию программы по переводу столицы на артезианское водоснабжение. Проблема высокого содержания вредных веществ больше характерна для сельской местности, так как процесс водоснабжения в глубинке часто оказывается личным вопросом жителя дома, а не государства. Население порой не знает о том, как получить недорогую, но качественную воду – следовательно, именно в этом направлении и нужно работать.

Что касается экологизации сельского хозяйства, то в целом человечество обре-

чено на возврат к этому направлению. Во всем мире эта тенденция нарастает. У нас, увы, данная проблема успешно решается лишь отдельными энтузиастами. Будущее, безусловно, за разумным сочетанием традиционных и современных технологий.

Василий Пашкевич. Подземные воды, используемые в системах централизованного водоснабжения в городах и крупных поселках, как правило, обладают хорошим качеством. Встречающееся повышенное содержание железа достаточно легко устраняется методами водоподготовки (обезжелезивания).

Гораздо более серьезные проблемы имеются с источниками нецентрализованного водоснабжения. Это, как правило, колодцы и неглубокие скважины, эксплуатирующие первый от поверхности водоносный горизонт – грунтовые воды. Они легко подвергаются загрязнению с поверхности от расположенных на сельских подворьях мест содержания скота и птицы, туалетов на фильтрующих ямах, а также вследствие применения на приусадебных участках повышенных доз минеральных и органических удобрений. Основной компонент, наиболее часто выводимый эти воды из разряда кондиционных, – нитраты. Нередко встречается превышение и по микробиологическим показателям. Проблема может быть решена путем перевода водоснабжения сельских населенных пунктов на использование более глубоких водоносных горизонтов.

Елена Дроздова. Ежегодно несоответствие микробиологических показателей воды

из общественных шахтных колодцев выявляется в 14–16% проб (в 2021 г. – 14,8%). При этом с 2003 г. вспышки заболеваний, связанных с водным фактором, не регистрируются. По содержанию компонентов природного происхождения, например железа, не соответствуют требованиям 5–9% проб из колодцев. До настоящего времени случаев влияния этого фактора на здоровье населения не регистрировалось. Концентрация железа более 0,3 мг/л (предельно допустимая) не оказывает токсического действия на организм человека, но ухудшает потребительские свойства питьевой воды, что может влиять на здоровье косвенно, вследствие ухудшения качества жизни.

Около четверти проб не соответствуют требованиям по содержанию нитратов, хотя за последние годы отмечалась положительная динамика (с 2009 г. доля нестандартных проб воды по содержанию нитратов снизилась на 6%).

Нитраты в крови взаимодействуют с гемоглобином, преобразуя его в метгемоглобин, который вызывает развитие метгемоглобинемии. Особенно они опасны для маленьких детей, у которых еще не сформирована восстанавливающая ферментная система, беременных женщин, людей, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Поэтому население информируется об использовании для питья и приготовления пищи воды гарантированного качества, особенно в отношении детей до 3 лет.

Решением проблемы является поэтапный переход на подземные источники и строительство централизованных систем

водоснабжения, а также экологизация сельского хозяйства.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 31.03.2009 г. №159 наша страна присоединилась к Протоколу по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г. Это первое международное соглашение, направленное на выявление и количественную характеристику риска для здоровья населения от применения небезопасной воды, разработку мероприятий по его ликвидации и созданию систем реагирования на возникновение опасности.

На основании проведенного анализа разработан Комплекс мер на период до 2030 г., взаимосвязанный с ЦУР. Мероприятия проводятся в рамках Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда на 2021–2025 гг.», Национальной стратегии управления водными ресурсами в условиях изменяющегося климата на период до 2030 г., Стратегии в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2035 г., Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021–2025 гг. Их реализация уже позволила обеспечить 91% населения централизованными системами водоснабжения (к 2025 г. планируется до 93,2%) и 78,8% – водоотведения (канализации) (к 2025 г. необходимо достичь 79,3%).

– По прогнозам ВОЗ, к 2025 г. аллергией будут страдать 50% населения мира. Медики напрямую связывают это с качеством воздуха: дождевая вода, содержащая

вредные химические соединения – выхлопные газы, диоксид серы, оксиды азота, не смывает пыльцу, а модифицирует ее, делая опаснее. У нас установлены и контролируются предельно допустимые концентрации содержания в атмосфере формальдегида, азота (IV) оксида, углерода оксида, фенола, метанола, сероуглерода, сероводорода. Но учитывается ли их суммарный эффект? Изучаются ли новые химические загрязнители?

Арам Аветисов. По поводу модификации пыльцы могу сказать, что это не совсем точные представления о фундаментальных механизмах сенсибилизации дыхательных путей к аллергенам. Например, астматиков больше в городах. В то же время аллергенов значительно больше на селе: пыльца, шель, перхоть животных и др. Парадокс? Отнюдь! Кислотные оксиды и токсины в воздухе города не только активно мешают самоочищению эпителия дыхательных путей, но и продлевают анатомические брешы в нем, помогая безобидным белковым частичкам попасть под этот естественный барьер, чего в норме не происходит. Это, в свою очередь, заставляет организм воспринимать попавший со вдыханием природный белковый агент в качестве паразита, против которого необходимо создать специфический, IgE-опосредованный, то есть аллергический ответ. Вывод прост: необходимо планомерно бороться с выбросами загрязнителей в атмосферу. И в целом это происходит. Например, с каждым годом в стране появля-

ется все больше экологически чистого транспорта.

Сергей Какарека. Надо принимать во внимание, что воздействие загрязняющих веществ различно как по своему характеру, так и объекту, чувствительному к нему, по продолжительности и расстоянию, на котором оно ощущается. Диоксид серы, озон, тонкодисперсные взвешенные частицы в атмосферном воздухе оказывают прямое влияние на здоровье человека, в то время как от аммиака в основном страдают экосистемы. Некоторые вещества находятся в воздухе после выбросов всего лишь часы, например озон или формальдегид – соответственно, обычно они не переносятся на значительные расстояния. А вот оксид углерода может присутствовать в нем месяцы, рассеиваясь на обширной территории. Кроме того, в атмосфере имеются как первичные загрязняющие вещества, поступающие непосредственно от источника выбросов, так и большая группа вторичных, образующихся из первых под воздействием солнечного излучения, и управлять этим процессом, так же, как и учитывать его влияние, весьма сложно.

Совместное воздействие различных загрязняющих веществ учитывается на основе результатов исследований, проводимых в лабораторных условиях: разработаны методики, коэффициенты суммации.

В реальных условиях оценка качества атмосферного воздуха базируется на непрерывных наблюдениях за концентрациями приоритетных загрязняющих веществ. Перечень их

более-менее одинаковый в разных странах и весьма ограничен: тонкодисперсные твердые частицы, оксиды серы и азота, озон, оксид углерода, иногда – свинец и др. В научных и поисковых целях в определенных зонах проводится мониторинг более широкого спектра веществ. Для изучения климатических изменений могут идти наблюдения за концентрациями метана, закиси азота, гексафторида серы, черного углерода; для мониторинга эффективности Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях – таких веществ, как ПХБ, ПФОС, ГБЦД, ПБДЭ. Эти наблюдения обычно весьма дорогостоящи, и сеть станций ограничена.

Все большее значение сейчас приобретает дистанционный мониторинг состояния атмосферы – при помощи приборов, установленных на искусственных спутниках Земли. Он позволяет получить пространственно распределенную картину загрязнения воздуха. Очень перспективным методом контроля и прогноза качества атмосферного воздуха является дисперсионное моделирование, которое в ЕС признано равноправным, наряду с измерениями на постах, методом оценки.

Дроздова. Мониторинг состояния атмосферного воздуха проводится Республиканским центром по гидрометеорологии, контролю радиационного загрязнения и мониторингу окружающей среды в 19 промышленных городах Беларуси, включая областные центры, а также Полоцк, Новополоцк, Оршу, Бобруйск, Мозырь, Речицу, Светлогорск, Пинск, Жлобин, Лиду, Соли-

горск, Борисов и Барановичи. В городах установлено 67 стационарных станций (в Минске – 12, в Могилеве, Гомеле и Витебске – по 5, в Бресте и Гродно – по 4; в остальных промышленных центрах – 1–3). Регулярными наблюдениями охвачены территории, на которых проживает почти 87% населения крупных и средних городов республики. Определяются концентрации основных загрязняющих веществ (твердые частицы, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота), а также приоритетных специфических: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода.

В 19 промышленных городах оценивается содержание в воздухе свинца и кадмия, в 16 – бензапирена, в 9 – летучих органических соединений. На автоматических станциях измеряются концентрации твердых частиц размером до 10 микрон и приземного озона. Измерения концентраций твердых частиц до 2,5 микрона проводятся в Минске и Жлобине.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37 утвержден гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности атмосферного воздуха», содержащий значения ПДК для 657 и ОБУВ для 1431 загрязняющих веществ. В соответствии с ним соблюдение этих показателей обеспечивается с учетом эффектов суммации загрязняющих химических веществ в воздухе.

– Успевает ли наука оценивать с точки зрения долговременного эффекта на здоровье новые компоненты, которые берет на вооружение пищевая

промышленность? То, что пальмовое масло вредно, мы уже знаем благодаря исследованиям специалистов НПЦ по продовольствию. Но это не единственный спорный компонент во все более длинном составе современных продуктов. В России, например, уже есть нормы по наночастицам, попадающим в организм в виде пищевых добавок. А как у нас? Реально ли в принципе перейти к минимизации состава продуктов?

Арам Аветисов. В случае с пальмовым маслом, как и с любым другим нутриентом, нужно помнить принцип оптимальности трех «К»: количество, качество, калорийность. У стеариновой фракции пальмового масла, которая в основном и используется в пищевой промышленности, минимум 2 из 3 «К» из-за постоянных попыток удешевления производства не оптимальны. Но бороться нужно не с этим ингредиентом, а с его экспансией, чтобы население получало более разнообразную и полноценную пищу. По отношению же к наночастицам в пище работает другой тезис: если вещество не является нутриентом, его искусственное внесение следует ограничить. На первый взгляд звучит странно, но фактически мы должны ежедневно заниматься ограничением добавления чужеродных веществ в пищу. Пожалуй, единственный адекватный регулятор в данной ситуации (кроме гигиенических нормативов) – цена. Если мы действительно хотим побольше здоровой еды, то необходимо в разы увеличивать стоимость менее полез-

ной продукции и давать налоговые льготы для натуральной и безопасной. Утопия? Вряд ли.

Елена Дроздова. Анализ научных публикаций не позволяет сделать однозначный вывод о вреде пальмового масла. Оно входит в число 17 видов растительных масел, соответствующих пищевым стандартам ФАО/ВОЗ. От других его отличает высокое содержание насыщенных жирных кислот – около 50% (в подсолнечном и оливковом – 10% и 14% соответственно). При этом в процессе его гидрогенизации почти не образуются вредные трансизомеры жирных кислот, и оно содержит фитонутриенты, обладающие антиоксидантной активностью.

Что касается минимизации состава продуктов, то надо понимать: в современном мире развитие промышленности и экономики происходит благодаря научно-техническому прогрессу. В пищевом производстве инновации направлены на создание новых продуктов, улучшение их качества и полезных свойств. Для обеспечения конкурентных преимуществ ведущие предприятия во всех странах мира работают в тесном контакте с научно-исследовательскими организациями. Например, широкое распространение получила биотехнология, основанная на промышленном применении естественных и целенаправленно созданных живых систем (прежде всего микроорганизмов). Спектр продуктов питания, получаемых при их помощи, весьма обширен (до 20% от общего количества): от вырабатываемых с древних времен при помощи брожения хлеба, сыра и вина

до новейшего вида – грибного белка микопротеина.

Что касается нанотехнологий, то, согласно техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, продукты, содержащие наноматериалы или произведенные с использованием нанотехнологий и обладающие свойствами, принципиально отличающимися от тех, что получены традиционными способами, рассматриваются как «продукция нового вида», для которой обязательна оценка соответствия в форме государственной регистрации. В настоящее время на рынок ЕАЭС допущено 53 наименования этой категории. При экспертизе и испытаниях образцов, содержащих наночастицы и наноматериалы, в обязательном порядке учитываются сведения об их биологической активности и токсичности, способности проникать в организм и накапливаться в органах и тканях, мигрировать вместе с объектами окружающей среды, оказывать воздействие на экологические системы.

– Техногенная нагрузка на организм человека растет. Помимо экстремальных рисков, вроде катастрофы на ЧАЭС и радиационного загрязнения, которому мы более чем за 35 лет научились противостоять, есть и менее заметные, но также нарастающие. Например, электромагнитное воздействие, связанное с развитием мобильной связи и цифровых технологий. Изучается ли их влияние на здоровье? Должна ли цифровая эпоха идти рука об руку с «электромагнитной гигиеной»?

Арам Аветисов. Электромагнитный смог – достаточно устойчивое понятие. Благодаря усилиям профессора А.Н. Стожарова мы внесли этот раздел в учебную программу. Парадоксально, но население в своей основной массе даже не слышало о понятии SAR (скорости поглощения электромагнитной энергии тканями тела человека) как об одном из важнейших критериев безопасности мобильных телефонов. А это и есть элемент «электромагнитной гигиены». Необходимо планомерное разъяснение этого явления и, конечно, нормативное регулирование, хотя здесь опять же сталкиваются понятия выгоды и здоровье. Будем надеяться, что разум победит.

Елена Дроздова. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации базовых станций систем сотовой подвижной электросвязи и систем широкополосного беспроводного доступа, а также предельно допустимые уровни воздействия на население электромагнитных полей в диапазоне радиочастот от 0,3 до 300 ГГц установлены постановлением Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении специфических санитарно-эпидемиологических требований к содержанию и эксплуатации объектов, являющихся источниками неионизирующего излучения» от 04.06. 2019 г. №360.

Критерием гигиенической безопасности является соблюдение показателя по плотности потока энергии электромагнитного поля, который составляет 10 мкВт/см². Этот норматив гораздо жестче, чем в большинстве стран ЕС, Северной Аме-

рики и Азии. Например, в США и Японии он равен 1000–10000 мкВт/см², в Западной Европе преимущественно – 200–1000 мкВт/см², КНР – 40 мкВт/см².

Для каждой вновь строящейся в Беларуси базовой станции проводится выбор и отвод земельной территории, делается санитарный паспорт.

Государственный надзор позволяет предупредить неблагоприятное влияние электромагнитного излучения на население.

На международном уровне этими проблемами занимаются Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений – ICNIRP (Германия) и Международный комитет по электромагнитной безопасности Института инженеров электроники и электротехники – ICES IEEE (США).

Они разрабатывают рекомендации по допустимым пределам воздействия на основе экспертного анализа всей имеющейся научной литературы по данному вопросу.

Сложность в нормировании электромагнитного излучения связана с большим многообразием реакций организма на его воздействие: от едва заметных функциональных сдвигов до ярко выраженных нарушений, вплоть до патологии. К сожалению, научно-технический прогресс зачастую опережает медицинскую науку. В этой связи, согласно рекомендациям ВОЗ, целесообразно придерживаться принципа предупредительной политики в области электромагнитной безопасности населения.

– Пандемия показала, как критически важна забота самого человека о своем здо-

ровье, хотя даже перед лицом такой явной угрозы нашлись ковид-диссиденты. Произошел ли в общественном сознании сдвиг к пониманию личной ответственности?

Елена Дроздова. Этот подход отражен в основных законах нашей страны. Так, в ст. 45 Конституции Республики Беларусь указано, что граждане заботятся о сохранении собственного здоровья. То же прописано в законах «О здравоохранении», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Пандемия только подтвердила роль каждого человека в сохранении здоровья, своего и окружающих. Она – огромна.

Арам Аветисов. Позиция медицинских работников по этому вопросу не поменялась со времени первых научных публикаций Пастера. Конечно, на первом месте должно стоять активное информирование населения. Ну а воздействие на ковид-диссидентов может быть предельно простым, хоть и рискует показаться недостаточно гуманным: не соблюдаешь установленные правила или требования законодательства – плати за свое лечение сам. Тогда мы сможем быстро добиться ощутимых результатов. ■

Подготовила
Юлия ВАСИЛИШИНА



ТОРЖЕСТВО ЖИЗНИ

КАК МОЛОДЫЕ
БЕЛОРУССКИЕ УЧЕННЫЕ
БЕРЕЖНО ЗАЩИЩАЮТ
РАСТЕНИЯ РАДИ
ПРОЦВЕТАНИЯ ЛЮДЕЙ

Согласно прогнозам экспертов ООН, более 100 млн жителей беднейших стран мира уже в ближайшие месяцы могут столкнуться с дефицитом продовольствия. На фоне этого глобального вызова Беларусь, с ее традиционно развитой аграрной отраслью, умеренным климатом без катаклизмов, населением, привязанным к родной земле, находится далеко не в худшем положении. Про человеческий фактор, играющий в сохранении благополучия страны первостепенную роль, упомянем отдельно: белорусы не только далеко за пределами Родины всегда славились своим трудолюбием и терпением – многие соотечественники традиционно близки к природе и умеют ее понимать.

Любовь Пашкевич – научный сотрудник Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Родилась в 1987 г. в Могилеве, где окончила СШ №1 и факультет естествознания Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова (с отличием по специальности «биолог, преподаватель биологии и химии»). Затем последовала учеба в магистратуре Института подготовки научных кадров НАН Беларуси, а после ее окончания в 2011 г. – в аспирантуре Института биофизики и клеточной инженерии (по специальности «биофизика»). Здесь, в лаборатории прикладной биофизики и биохимии, молодая исследовательница и осталась трудиться в качестве научного сотрудника по завершении учебы. За цикл работ «Исследование молекулярно-мембранных механизмов ответных реакций растений ярового ячменя на инфицирование грибом *Vipolaris sorokiniana* Shoem., опосредованных кратковременной гипертермией и экзогенным салицилатом» Любовь Пашкевич удостоена премии для молодых ученых НАН Беларуси им. академика В.Ф. Купревича по итогам 2021 г.

Например, отечественные ученые задались вопросом: можно ли сделать так, чтобы качественного продовольствия становилось больше, и при этом не страдала природная среда, в которой мы живем? Это целый комплекс задач, с решением которых связана жизнь и работа героини нашей рубрики о молодых ученых. Знакомьтесь: Любовь Пашкевич – фитобиолог, научный сотрудник и просто человек, любящий растения.

«Минздрав» белорусской нивы

Основные направления научной деятельности Любви Валерьевны затрагивают биофизические и биохимические основы функционирования растительных систем для создания новых адаптив-

ных и диагностических технологий для аграрной отрасли. «В частности, нами изучаются механизмы адаптации растений к действию различных факторов среды, разрабатываются и научно обосновываются технологические приемы повышения устойчивости сельскохозяйственных растений на основе использования полимеров, иммуномодуляторов, адаптогенов, наночастиц», – конкретизирует исследовательница. Она и ее коллеги создают экспресс-методы для диагностики устойчивости растений, с помощью которых можно проверять эффективность действия на них средств защиты. Кроме того, ученые разработали линейку новых иммуномодулирующих препаратов, представляющих собой, по словам Любови Пашкевич, «промежуточные продукты иммунных реакций». Даже названия этих средств (Иммунакт-СК, Иммунакт-АМК, Иммунакт-ГК) говорят о том, что в основе их действия лежит принцип стимулирования у растительных организмов механизма иммунной защиты против фитопатогенов.

– Это комплексные составы, содержащие водорастворимый полимер (ВРП-3, 0,4%) в качестве прилипателя и иммуномодулирующие агенты: β -1,3-глюкан (ГК, 0,01%), салициловую (СК, 10–4М) или аминокислоту, – приводит развернутые характеристики Любовь. – Результаты проведенных производственных испытаний показали высокую эффективность препаратов «Иммунакт» для защиты зерновых, овощных и технических культур, превышающую уровень стандартной технологии их возделывания и обеспечивающую получение стабильных урожаев высокого качества. Такие иммуномодуляторы характеризуются полифункциональным эффектом, широким спектром действия в отношении различных растений и комплекса неблагоприятных факторов, низкой стоимостью.

Решение ученых – новаторское: никакой «химии» и токсичности. «Разрабатываемые нами препараты – на основе биогенных или природных иммуномодуляторов, – подчеркивает исследовательница, – они не оказывают экологической нагрузки на окружающую среду и могут составить конкуренцию химическим пестицидам».

Иммунитет для урожайности

Любовь Пашкевич поставила перед собой цель: разработать технологию, которая помогла бы повысить устойчивость ярового ячменя к темно-бурой пятнистости – заболеванию, вызываемого грибом *Bipolaris sorokiniana*, из-за которого зерновые куль-

туры теряли более 50% урожая. Ей удалось снизить эти потери с помощью природных индукторов иммунитета.

Научная новизна этого метода в том, что механизм действия созданных нашими учеными средств защиты растений в корне отличается от традиционных. Как говорит Любовь, он основывается на реализации собственного защитного потенциала растения для борьбы с болезнями, а не на уничтожении патогенов, как это происходит в случае применения пестицидов.

– Стимуляция и управление иммунной системой – современное наукоемкое направление повышения устойчивости растений к болезням, – характеризует область своей деятельности собеседница, подчеркивая общность всех живых существ. – Такой метод защиты возможен благодаря наличию у растений приобретенного, или индуцированного, иммунитета. Как у животных и человека, он возникает в результате перенесенных растением инфекционных заболеваний или под влиянием различных индукторов. И точно так же возможен благодаря «иммунной памяти», которая проявляется в снижении вероятности их повторного заражения этим же патогеном.

Установив возможность проявления у растений приобретенного иммунитета, ученые научились использовать это свойство в практических целях – «проводить иммунизацию, то есть активацию природных защитных систем под влиянием факторов живой и неживой природы». Любовь Валерьевна уточняет, что биологическая иммунизация работает аналогично вакцинации у человека и животных. Растения обрабатываются ослабленными культурами патогенов, непатогенными организмами или их метаболитами, отчего происходит индукция их быстрой иммунной реакции при встрече с болезнетворными микроорганизмами.

– Химическая иммунизация основана на использовании разнообразных веществ, в том числе природного происхождения, называемых элиситорами, индукторами устойчивости, активаторами или иммуномодуляторами (адаптогенами), которые активируют защитные реакции (тоже по аналогии с человеком!) и повышают устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды, включая фитопатогены. Данный способ известен уже почти столетие, однако на наших просторах о нем впервые заговорили только в начале 70-х годов прошлого века.

В качестве индукторов устойчивости применяется широкий круг веществ органической и неорганической природы – вторичные метаболиты

микроорганизмов и растений, рассказывает исследовательница. В своей работе она предпочитает использовать натуральные продукты промежуточных реакций иммунного ответа: приоритет отдается салициловой кислоте и ее производным. *«Дополнительная обработка растений ячменя в начале их вегетации салицилатом вызывала рост устойчивости растений, в частности, к темно-бурой пятнистости и к комплексу неблагоприятных факторов среды в целом, – рассказывает Любовь про испытания новой методики. – Растения после предобработки их салициловой кислотой в очень небольших концентрациях активизировали весь комплекс защитных реакций, где сама СК, но уже эндогенного происхождения, – один из главных посредников. Как итог – рост урожайности культуры».*

Кроме того, обнаружен и исследован еще один фактор повышения устойчивости растений к грибному заболеванию – кратковременное воздействие на них в момент заражения тепловым шоком (40 °С в течение 3 ч). Было установлено, что *«за счет перекрестных механизмов устойчивости такое кратковременное тепловое воздействие запускает в растениях ячменя комплекс неспецифических защитных реакций, в результате чего в момент патогенного инфицирования они находились в стадии стимулирования своего иммунитета».* Эксперименты показали, что таким образом заболеваемость ячменя темно-бурой пятнистостью удастся снизить.

Язык несмолкаемой тишины

Любовь Валерьевна видит в своей ежедневной работе не только цели и задачи, но и настоящую миссию. И это не может не внушать огромного уважения.

– Своими исследованиями хотелось бы принести пользу, в первую очередь, самим растениям и природе, – рассуждает она, – ведь в основном мы у них берем – и очень мало полезного и безопасного отдаем взамен. Большинство неблагоприятных факторов, губительных для растений и природной среды, созданы в результате деятельности человека. Поэтому даже небольшой вклад в развитие экологического направления защиты растений в нашей стране немаловажен.

Кроме того, исследовательница отмечает, что еще один неоспоримый результат применения новых экологически безопасных методов защиты растений на основе индукторов иммунитета – ее вклад как ученого-микробиолога в продовольственную безопасность.

В каждом слове нашей героини чувствуется символичное и гармоничное сочетание: роли и ее собственного имени. О растениях Любовь рассказывает так, что понимаешь: представители зеленого мира для нее – не только объект изучения, но и «братья наши меньшие». И у них свой, не каждому понятный «язык».

Любовь хорошо понимает его. Каждое растение подает свои сигналы, отражающие его реакцию на условия меняющейся среды. Они незаметны для большинства людей. Как же удастся их «услышать»? В этом помогают знания и опыт, накопленные за годы учебы и работы. И все же не отпускает ощущение, что тут есть и особый дар. Может быть, молчание зеленого друга нужно слышать еще и сердцем?

– Основная трудность работы с растениями для меня – это уловить самые первые изменения в их нормальной жизнедеятельности, понять причины этого и установить связь с другими компонентами многогранного комплекса ответных реакций, – признается Люба. – Растение не закричит, не позовет на помощь, поэтому наша задача – правильно интерпретировать поступающие от него сигналы и по мере возможностей помочь доступными для нас способами. Это и есть самое сложное! У растений своя специфика, обусловленная во многом их уникальной способностью к аккумуляции солнечной энергии в процессе фотосинтеза. Они не могут избежать (уйти, спрятаться, одеться) какого-либо воздействия (холода, засухи, заражения и т.д.), и поэтому их иммунитет – это та основополагающая защита, которая способствует выживанию и процветанию царства растений на нашей планете.



Экологические технологии помогает популяризировать участие в выставках

И все-таки найти «общий язык» с ними, как и с природой в целом, услышать их «несмолкаемую тишину» – возможно. Именно над этим и трудятся не покладая рук ученые в естественнонаучной сфере.

Первые ростки к свету науки

Выбор профессионального пути не был для Любови Пашкевич спонтанным решением. «Наверное, к этому подвела сама жизнь, поэтапно и постепенно», – рассуждает она. Появилась на свет в городе на Днестре – Могилеве, выросла в интеллигентной семье: мама – музыкант, преподаватель по классу скрипки, отец – инженер-механик. Возможно, не случайно гармонию и красоту искусства она смогла совместить с точностью и функциональностью инженерии, воплотив это сочетание в заботу о полезных растениях, зеленых друзьях человека.

Она с теплотой вспоминает о родном городе, в котором прошли детство и юность. Ведь до переезда в столицу и первых шагов в большую науку именно там была заложена прочная основа знаний в школе и вузе. Наверное, можно было спокойно остаться дома и преподавать детям биологию и химию, но наука словно позвала в неведомые дали. Люба, которая, по ее собственным воспоминаниям, в детстве больше мечтала быть врачом или учителем вдруг уехала учиться дальше в столицу.

– Всегда был интерес к живой природе, – объясняет она силу, руководившую ею. – Поездки на дачу были одними из любимейших. С удовольствием занималась посевом и уходом за растениями. Красота природы наравне с музыкой – мои вдохновители! В детстве, как и сейчас, с огромной радостью воспринимала походы в лес на прогулку или за грибами, ягодами. Растительный мир уникален и неповторим для меня! Ведь он – тот уникальный источник, из которого черпают энергию жизни – в прямом смысле – все другие организмы!

Все это притягивало Любу еще в школьные годы. «Когда в 8-м классе стоял выбор специализации, без раздумий выбрала химико-биологическое направление. С этого момента, как оказалось, мой профессиональный путь был определен!». В юные годы ее, только делающую первые шаги по своей дороге, впечатлила судьба молодого ученого Татьяны Влащенко, работавшей в области микробиологии, чья биография легла в основу романа А. Каверина «Открытая книга»:

– Столь нелегкий, но мужественный путь женщины-ученого к научному открытию – выявлению лечебных свойств пенициллина, который



С научным руководителем Л.Ф. Кабашниковой и профессором И.Б. Заводником

позже, во время Великой Отечественной войны, спасет тысячи жизней солдат, – это был для меня пример личности настоящего ученого и порядочного человека.

Любовь и благодарность

Ей самой жизнь подарила встречи с «судьбоносными наставниками». В школьные годы это были учителя: Надежда Николаевна Сугак, ставшая для девочки примером человечности, доброты, чуткости и душевного благородства, преподавала русский язык и литературу; Сергей Михайлович Самолазов, благодаря которому ее первоначальный интерес к живой природе развился в тягу к исследованиям, – биологию. Оказали влияние и родные люди. «Огромную роль в моем взрослении и становлении сыграла бабушка – человек с неповторимой силой духа. Испытываю огромную нежность к моим родителям и благодарность: маме за заботу и поддержку, папе за надежную опору, – делится Любовь Валерьевна. – Часто папа в разговоре со мной вспоминает свои годы учебы в Могилевском машиностроительном институте и участие в научно-исследовательских разработках со своим руководителем. И хотя его жизненный путь в дальнейшем не был связан с наукой, всегда с теплотой и ностальгией вспоминает это интересное для него время».



Проростки ячменя, обработанные препаратом на основе салициловой кислоты



Фото новых средств защиты сельскохозяйственных культур

Учеба в Могилевском государственном университете им. А.А. Кулешова подарила ей еще немало встреч с прекрасными людьми на жизненном пути. *«Особенно хочется высказать большую благодарность Жариной Ирине Анатольевне и Жуковой Инне Ивановне – не только за их высокий профессионализм, любовь к своему делу, но и за дружеское сопереживание и участие в становлении моего научного пути! Инна Ивановна – мой первый научный руководитель в университете. Под ее руководством я сделала свои первые, еще такие робкие и несмелые шаги в научную жизнь, училась исследованию и анализу. А теперь с благодарностью вспоминаю истоки моих первых научно-исследовательских поисков».*

Любовь Валерьевна благодарна и академику Николаю Афанасьевичу Ламану – за ценные советы и первый опыт уже в большой науке, полученный в магистратуре. Она называет «важным примером целеустремленности в научном поиске и реализации научных идей работу члена-корреспондента, доктора биологических наук Людмилы Федоровны Кабашниковой – *«высококласного профессионала в области фотосинтеза, стрессовых и адаптационных процессов в растениях»*, своего научного руководителя.

– Я очень счастлива и благодарна судьбе за то, что на моем пути встречается много прекрасных людей, вдохновляющих меня и в жизни, и на научной стезе, – подытоживает наша героиня.

Наука длиною в вечность

«В первую очередь исследователь должен иметь высокий интерес и способность к научным исследованиям, быть ответственным, вдумчивым и трудоспособным», – делится своим видением идеального ученого Любовь. И цитирует труд биолога с мировым именем, основоположника учения о стрессе Ганса Селье «От мечты к открытию: как стать ученым»: *«Независимость мышления, инициатива, воображение, интуиция и одаренность – главные проявления оригинальности в науке – являются,*

несомненно, самыми редкими качествами, характерными для научной элиты. Просто удивительно, до какой степени оригинальность личности ученого и его мышления может компенсировать недостаток всего остального».

Кроме того, ее вдохновляет и в то же время заставляет задуматься напоминание великого русского ученого-физиолога Ивана Петровича Павлова: *«Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях».*

Любовь отмечает, что благодаря таким ученым, как Павлов и Селье, уже сегодня достижения в медицине и биологии колоссальны. А что ждет эти области знания в будущем? *«Думаю, что за 50, а тем более за 100 лет мир, в том числе и научный, много раз поменяется. Трудно предсказать, какие именно исследования принесут плоды. Однако несомненно, что научные достижения расширят возможности человека, в том числе направленные на поддержание баланса между всеми участниками нашей биосферы, – уверена наша героиня. – Любые технологии, в том числе те, что спасают человеческие жизни, опираются исключительно на фундаментальные знания, и именно кропотливая работа ученых создаст задел для технологического развития и сбалансированной жизни в будущем. Поэтому залогом стабильного будущего является непрекращающийся научный поиск».*

Вместо послесловия

Возможно, именно способность мыслить независимо и упорно работать на будущее в пику любым обстоятельствам – это и есть то, что в разные исторические периоды помогло человечеству выжить, став источником нашей силы на всех уровнях.

Отношение к нашим «зеленым друзьям» – растениям – пересматривается сейчас в планетарном масштабе, потому что касается основ нашего существования. Ведь их состояние прямо отражается и на урожайности, и на содержании полезных компонентов в продуктах, и на нашем здоровье. И кто знает: может, пока выдающиеся умы мира продолжают научные поиски, все мы и окружающая природа, частью которой мы тоже являемся, незаметно, незримо, но постоянно обмениваемся друг с другом рецептами своей силы?

Может, мы тихо поддерживаем друг друга ради главного: нескончаемого торжества жизни?

Татьяна ЖДАНОВИЧ

Фото из архива Любви Пашкевич

ИНСТИТУТ БЕЛОРУССКОЙ КУЛЬТУРЫ (1922—1928): В НАПРАВЛЕНИИ К РЕОРГАНИЗАЦИИ В БЕЛОРУССКУЮ АКАДЕМИЮ НАУК

(Продолжение. Начало в №5)



Александр Груша,
директор Центральной научной
библиотеки им. Я. Коласа НАН Беларуси,
доктор исторических наук, доцент

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕОРГАНИЗАЦИИ

Реорганизация Инбелкульта стала возможной благодаря финансовой поддержке. Так, если в 1925/1926 академическом году его бюджет составил 205 272 руб. (без учета дополнительных перечислений) [19, с. 25], в 1926/1927 г. – 292 968 [17, л. 35], то в 1927/1928 г. – фактически 358 682 руб. (без учета специальных средств; первоначально было выделено 384 693 руб.) [3, с. 15].

Эта поддержка позволила расширить состав штатных сотрудников Института: с 88 человек в 1926/1927 академическом году до 113 в 1927/1928 г. [14, с. 8].

3 ноября 1927 г. СНК БССР утвердил Президиум Инбелкульта в составе 14 человек во главе с Президентом В.М. Игнатовским, вице-президентом Н.И. Белугой и неизменным секретарем В.У. Ластовским [3, с. 3–4].

Еще раньше – к началу 1927/1928 академического года были организованы такие крупные научно-исследовательские структуры Института, как Отдел гуманитарных наук и Отдел природы и хозяйства [16, л. 18, 20; 3, с. 32, 80].

Преобразование не было осуществлено полностью. Организация части учреждений не была завершена, другие учреждения определены лишь в перспективе или организованы в самой первичной, «эмбриональной» форме [17, л. 35].

СУТЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Как следует полагать, одна из главнейших задач реформы 1927 г. заключалась в коренном переустройстве условий, принципов и методов организации научно-исследовательской работы.

Вот в чем само руководство Отдела природы и хозяйства видело суть преобразований. Раньше преобладала экспедиционная форма исследования (организация геологических, почвоведческих, ботанических, зоологических и других экспедиций), а результаты этих исследований обрабатывались почти исключительно временным штатом, «дзе здарылася»: в лабораториях высшей школы, опытных станций и разных правительственных учреждений. Это не давало гарантий быстроты и точности в той мере, чтобы исследователи спокойно могли принять ответственность за полученные результаты; данные результаты не могли быть значимыми. Вследствие преобразования Институт перешел от «системы широко развернутых научных обществ (секций)» к «системе исследовательских кафедр, лабораторий и институтов», «системе собственных стационарных учреждений с постоянным штатом». При этом стационарное учреждение подразумевает наличие «азначанай тэрыторыі», т.е. собственного помещения и собственного оборудования. Только в такое учреждение можно привлечь к постоянной работе уважаемых ученых, в нем можно вести подготовку аспирантов и выполнять исследовательскую работу.



Только такое учреждение может обеспечить проведение продолжительной работы, надлежащее хранение и использование результатов предыдущих исследований, внушить уверенность в завтрашнем дне, дать возможность сосредоточиться на работе, не отвлекаясь на организационные неувязки и бытовые неудобства [16, л. 20, 21, 107, 111–112, 117–118].

Другими словами, речь шла о создании таких структур, которые бы имели собственные площади и оборудование и были бы укомплектованы необходимым количеством штатных высококвалифицированных сотрудников. Обсуждался вопрос о постепенной ликвидации совместительства для исследователей и руководящих кадров [17, л. 36].

Факт постановки и решения этих вопросов имеет кардинальный характер и является важным индикатором, фиксирующим достижение Инбелкультом определенного этапа институциональной зрелости.

О появлении новых возможностей вследствие переустройства Института писало и руководство Отдела гуманитарных наук: «Уносячы яснасьць у структуру ўстаноў Аддзелу, гэтая рэарганізацыя адначасна выключыла стварэньне магчымага паралелізму ў працы паасобных устаноў і праз гэты спрыяе больш шырокай і глыбокай пастаноўцы навукова-дасьледчай працы Аддзелу» [16, л. 19].

СТРУКТУРА И НОВЫЕ ЗАБОТЫ ДНЯ

Перспективный план Института на 1928/1929–1932/1933 гг. дает наиболее связное и полное объяснение структуры реорганизованного Инбелкульта. Реформированные и новообразованные учреждения были объединены в два «основных» отдела: Гуманитарных наук и Природы и хозяйства, а также в два национальных сектора: Еврейский и Польский. Учреждения, которые должны были обслуживать все институты или имели с ними тесную связь – Центральное бюро краеведения (ЦБК), Библиографическая комиссия, Комиссия по изучению природных производственных сил Беларуси, Библиотека, типография, Военная комиссия, были подчинены непосредственно Президиуму Института. Учреждения, входившие в состав указанных отделов, были распределены по классам [17, л. 34]. «Организацыйная форма ўстаноў у клясах была прынята

наступная: катэдра, навукова-дасьледчы інстытут і таварыствы. Паказаныя ўстановы ўтварылі адпаведныя камісіі» [17, л. 34]. По замыслу Устава национальные секторы деятельности своих учреждений должны были увязываться с деятельностью отделов Гуманитарных наук и Природы и хозяйства [17, л. 34].

На протяжении 1927/1928 академического года в составе Отдела гуманитарных наук (председатель – С.М. Некрашевич) действовали следующие учреждения, объединенные в два класса – Филологии (пред. – С.М. Некрашевич) и Истории (пред. – А.Н. Ясинский):

- *Кафедра живого белорусского языка (заведующий – С.М. Некрашевич), включавшая Комиссию по составлению словаря живого белорусского языка (пред. – С.М. Некрашевич), Диалектологическую комиссию (пред. – П.А. Бузук), Комиссию литературного белорусского языка (пред. – С.М. Некрашевич) и Институт научного языка (директор – Я.Ю. Лесик);*
- *Кафедра истории белорусского языка (зав. – Н.Н. Дурнаво), включавшая Комиссию по составлению исторического словаря белорусского языка;*
- *Кафедра истории белорусской литературы (зав. – И.И. Замотин), включавшая Комиссию по изданию произведений белорусских писателей;*
- *Кафедра истории Беларуси (зав. – В.М. Игнатовский);*
- *Комиссия по изучению городов и «краін» Беларуси (пред. – В.Д. Дружчиц);*
- *Комиссия по изучению истории просвещения (пред. – А.И. Цвикевич);*
- *Кафедра истории белорусского права (зав. – В.И. Пичета);*
- *Археографическая комиссия (пред. – В.И. Пичета);*
- *Кафедра всеобщей истории (зав. – А.Н. Ясинский);*
- *Археологическая комиссия (и.о. зав. – научный секретарь А.Н. Левданский);*
- *Кафедра этнографии (зав. – В.У. Ластовский);*
- *Исследовательский институт по изучению искусства (дир. – Я.Л. Дыло), включавший следующие комиссии: Истории театра (пред. – Я.Л. Дыло), Народной музыки и Истории искусства (пред. – Н.Н. Щекотихин);*
- *Кафедра истории Литвы (зав. – С.Ю. Матулайтис; о структуре Отдела и его деятельности подробно см.: 3, с. 32–79).*

Отдел природы и хозяйства (пред. – А.А. Смолич) был разделен на два класса: Природы и Народного хозяйства. Он объединял следующие учреждения:

- *Белорусский геологический институт* (дир. – Н.Ф. Блюдоху);
- *Кафедра почвоведения* (зав. – Я.Н. Афанасьев);
- *Кафедра ботаники* (зав. – В.В. Адамов);
- *Зоологический музей Инбелкульта* (дир. – А.В. Федюшин; о Музее подробно см.: 9);
- *Кафедра географии* (зав. – А.А. Смолич);
- *Кафедра антропологии* (зав. – А.К. Лени);
- *Лаборатория экспериментальной биологии* (дир. – П.В. Тремпович; о Лаборатории см.: 6, с. 98–99);
- *Центральная химическая лаборатория* (и.о. зав. старший химик – В.Я. Вершук);
- *Комиссия по изучению промышленности* (пред. – В.К. Страковский);
- *Комиссия по изучению домашних ремесел* (пред. – Е.Г. Трохимов);
- *Комиссия по изучению кооперации* (пред. президиума – М.М. Новлянский);
- *Велико-Летчанский ботанический сад*;
- *Горы-Горецкое научное общество по изучению Беларуси* (пред. – И.А. Кисляков; о структуре Отдела и его деятельности подробно см.: 3, с. 79–111; *Сельскохозяйственная секция и Научное бюро по сельскохозяйственному опытному делу с их исследованиями были переданы в Белорусский научно-исследовательский институт сельского и лесного хозяйства им. В.И. Ленина, созданный в 1927 г.*: 16, л. 110; 2, с. 44; 11, с. 193; 1, с. 224; 8, с. 247).

Как уже говорилось, при Инбелкульте действовали Еврейский (зав. – Б.М. Оршанский) и Польский секторы (зав. – С.Л. Гельтман). Первый делился на Историческую, Социально-экономическую, Лингвистическую, Литературную и Фольклорную комиссии, второй – на Историческую, Комиссию языка и литературы и Этнографическую [3, с. 111–115].

Все эти подразделения не были многочисленными. В 1927/1928 академическом году Отдел природы и хозяйства состоял из 21 штатной единицы, целые части и доли которых делились между 28 научными работниками: 3 действительными членами Института, 6 директорами, 3 учеными специалистами, 12 научными сотрудниками, 4 аспирантами [3, с. 81]. К 1928/1929 академическому году Отдел гуманитарных наук имел

в своем штате 33 единицы [17, л. 41]. Половина кафедр и комиссий Класа истории данного отдела была представлена лишь одним штатным сотрудником – их руководителем. Часть сотрудников работала без оплаты труда.

В начале 1928/1929 академического года структура низовых учреждений Института была несколько модифицирована.

Новой в повседневной деятельности Инбелкульта стала практика подготовки планов работы на ближайшие годы, которая ранее была спорадической и касалась лишь отдельных учреждений. Сохранились планы отделов Гуманитарных наук [16, л. 86–106] и Природы и хозяйства [16, л. 107–118] на 1927/1928 академический год, план Отдела природы и хозяйства [18, л. 164–170] и Польского сектора [17, л. 246–247] на 1928/1929 академический год.

В рамках подготовки к первому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1928/1929–1932/1933 гг. Институт в 1928 г. составил перспективный план на эти годы [17, л. 34–240 и др.], куда вошли планы отделов Гуманитарных наук [17, л. 40–103], Природы и хозяйства [17, л. 104–190], Польского [17, л. 193–197], Еврейского [17, л. 205–216] секторов, ЦБК [17, л. 217–226], Библиографической комиссии [17, л. 227–229], Военной комиссии [17, л. 230–232] и Библиотеки [17, л. 233–240], издательский план [17, л. 191–192].

Высокий научно-аналитический уровень, обстоятельность и взвешенность положений этого плана свидетельствует о четком понимании Инбелкультом своих задач с точки зрения потребностей хозяйственного и культурного строительства страны, собственного опыта и компетенций, высокой меры ответственности перед страной и наукой, видения трудностей и способов их преодоления.

ЗАПРОСЫ ИНБЕЛКУЛЬТА

По мере усложнения задач, увеличения ответственности Института, роста требований к нему, повысились требования и запросы учреждения к республиканским и союзным властям относительно его денежного обеспечения и материальной базы в виду задач, связанных с «усиленными темпами роста» науки и культуры и необходимостью «накопления научного капитала» научными учреждениями Беларуси в условиях государственного строительства.



«...Беларусь у справе развіцця навуковага дасьледваньня вытворчых сіл асабліва моцна адстае ад усяго Саюзу ССР... У параўнаньні з усім Саюзам навукова-дасьледчая справа БССР у два разы горш фінансуецца адносна іншых галін дзяржаўнага будаўніцтва і ў чатыры разы горай адносна агуловае прдукцыі народнае гаспадаркі. Калі б мы мелі магчымасьць параўнаць асноўныя капіталы ў абсталяваньні, будынках і г.д., якімі распалагаюць навуковыя ўстановы перадавых раёнаў ССР з беларускімі, дык адсталасьць Беларусі была б выяўлена ў шмат разоў яскравей. Гэтае адставаньне асабліва робіцца недапушчальным у сучаснасьці, калі павінны быць узяты ўзмоцненыя тэмпы росту для навуковага і культурнага будаўніцтва ў адсталых раёнах з тым, каб яны маглі дагнаць перадавыя раёны. Навуковыя ўстановы Беларусі павінны мець мажлівасьць накапляць навуковыя капіталы, якіх яны ня мелі дагэтуль... Астаецца як адзіны мэтазгодны... выхад – будаўніцтва пастаянных мясцовых навуковых устаноў... [17, л. 105–106].

Инбелкульт, указав на не обоснованное распределение финансовых средств между разными регионами СССР, на неудовлетворенность существующим положением дел и даже его недопустимость, тем не менее самоотверженно заявил о готовности воспользоваться хотя бы позвольительным минимумом в плане комплектования персоналом и оснащения оборудованием, чтобы выполнять плановую работу и ставить новые научные задачи [17, л. 106].

ПРОБЛЕМЫ НА ПУТИ К ПРЕОБРАЗОВАНИЮ

Вряд ли можно согласиться с мнением исследователей, что реорганизация Инбелкульта 1927 г. фактически превратила его в Академию наук [13, с. 67]. Эта реорганизация была проведена, в частности, в ущерб выполнению издательского плана, плана по оснащению оборудованием, экспедиционных исследований, научных командировок [17, л. 35–36]. Более того, как уже говорилось, реформа не была полностью завершена.

Реализация плана о преобразовании Инбелкульта в академию наук вскрыла серьезные проблемы. Они коснулись в первую очередь работы Отдела природы и хозяйства, который в свете задач первого пятилетнего плана

СССР, направленных на превращение страны в индустриальную державу, становился ключевым. Эти проблемы были связаны с нехваткой сотрудников высокой квалификации, медленным темпом обеспечения оборудованием и недостатком помещений [16, л. 117–118].

Добавим к этому, что к 1928/1929 академическому году такие действующие учреждения отдела, как Фенологическая и Гельминтологическая комиссии не имели штатных единиц. Класс народного хозяйства, состоявший из 4 действующих кафедр, располагал лишь 4 штатными работниками, которые получали зарплату, равную половине оплаты от целой ставки [17, л. 107, 142, 154]. Как сказано в источнике: «Работа ўстаноў гэтае клясы ў пераважнай сваёй часьці падае на плечы пазаштатных працаўнікоў, якія працуюць без усякай аплаты» [17, л. 107].

НАКАНУНЕ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Четвертый период деятельности Инбелкульта, начавшийся с середины 1926 г. (когда руководство БССР взяло курс на реорганизацию учреждения в белорусскую академию наук), был ключевым в его развитии. Между прочим, он позволил руководству Института обобщить полученные им результаты и опыт. Показательна самооценка Инбелкульта, данная в 1927 г. на основе этого обобщения. «Гэтыя дасягненьні, якія зроблены інстытутам за вельмі кароткі працяг часу, ставяць яго ў шэраг найбольш паважных навуковых устаноў Саюзу ССР. Дзейнасьць Інстытуту і ў гэтых галінах, як у галіне мовы, літаратуры і гісторыі зусім адпавядае сваім абсягам дзейнасьці перадавых сучасных Акадэміяў сьвету, якія не замыкаюцца ў вузкім коле г. зв. “чыстай навукі”, але па меры магчымасьці і патрэбы імкнучца абслугоўваць навуковыя наступ чалавечтва і ў галінах прыкладных ведаў, тэхнікі, мэдыцыны і гаспадаркі. Зразумела, што такі тып Акадэміі зьяўляецца найбольш патрэбным для соцыялістычнай дзяржавы, якая імкнецца ў сваім будаўніцтве скарыстаць усе дасягненьні навукі» [16, л. 110–111]. Это самооценка свидетельствует о серьезной степени внутренней готовности и настроенности Института к реорганизации. Но окончательное решение в этом вопросе должна была принять компартия.

Как уже отмечалась, правящая партия прилагала усилия в укреплении своих позиций в Инбел-

культе; но к началу 1927 г. она мало преуспела в этом плане [4, с. 51–52]. Ситуация не изменилась и год спустя. В докладной записке старшего инспектора А. Николаева заместителю наркома рабоче-крестьянской инспекции БССР Виленстовичу от 3 апреля 1928 г. о результатах проверки Института сообщалось, что в его штате довольно низкий процент партийцев – 10,2% (при этом сравнительно высокий процент выходцев из дворян, духовенства и интеллигенции) [7, с. 220, 222].

Правда, уже 8 октября 1927 г. в докладной записке ЦК КП(б)Б в ЦК ВКП(б) перспективы влияния компартии внутри будущей академии оценивались вполне оптимистически: «В Академическом Совете ИБК к будущему академическому году из 35 приблизительно членов будет 9 коммунистов: Игнатовский, Белуга, Оршанский, Кореневский, Гельтман, Жилунович, Матулайтис, Сосис, Кедров-Зихман. В президиуме из 7 членов будет 4 коммуниста: Игнатовский, Белуга, Оршанский и Гельтман. Наше влияние в ИБК отразилось на постановке нацработы. Мы имеем два сектора (еврейский и польский), латышскую комиссию, и в будущем академическом году будем иметь литовскую кафедру. Этим БАН значительно отличается от Академии наук СССР и Украины» [7, с. 198].

Между прочим, в этой докладной записке при оценке сугубо научных и институциональных достижений Инбелкульта за весь период его существования указывалось, что он стал высшим научно-исследовательским учреждением Беларуси, сгруппировавшим около себя до 300 человек ученых и культурников, в него были подобраны кадры «очень квалифицированных научных сил», создана типография, которая соответствовала «типу академических типографий», было издано 72 названия книг общим объемом 432 печатных листа, расширены и укреплены международные связи (которые выразились в установлении книгообмена с 55 научными учреждениями СССР и 20 научными учреждениями зарубежья, в контактах с 18 учреждениями СССР и 7 учреждениями за границы) [7, с. 198–199].

Вносилось предложение создать белорусскую академию наук в самое ближайшее время: «Что касается переименования ИБК в БАН, то Бюро ЦК КПБ считает необходимым произвести это переименование в связи с празднованием десятилетия Октябрьской Революции. Этот момент политически является очень подходящим для переименования. С одной стороны этот факт будет

говорить об одном из наших достижений, с другой стороны он свяжет БАН с именем Октября» [7, с. 197–198]. Но вопрос о переименовании Инбелкульта в Белорусскую академию наук на заседании Политбюро ЦК ВКП(б) 27 октября 1927 г. был отложен [7, с. 201; 14, с. 8–9; 15, с. 65].

Ясность в вопрос о том, почему и в 1927 г. не произошло преобразование Инбелкульта, может вносить его перспективный план на 1928/1929–1932/1933 гг. [17, л. 34–240 и др.]. В нем дана критическая оценка состояния учреждения: на 1928 г. Инбелкульт не имел достаточного бюджетного финансирования [17, л. 35–36], ставки оплаты труда были низкими [17, л. 36, 108], не хватало высококвалифицированных научных кадров [17, л. 36], отсутствовали первичные условия для развития науки (не было помещений [17, л. 38], крупных библиотек, архивов и т.д.) [17, л. 36], сохранялся низкий уровень подготовки научных кадров [17, л. 36, 37], учреждение было плохо оснащено оборудованием [17, л. 37].

И тем не менее реорганизация Инбелкульта в Белорусскую академию наук состоялась в 1928 г. Сложно судить, чем было мотивировано это решение в связи с данными о непростою состоянии учреждения. Очевидно, решающую роль в его принятии сыграли одновременно инерция прежних импульсов и стимулов к реорганизации, внутренняя готовность и настроенность к ней Института, настойчивость белорусских властей, особенно партийных, которые находили положение и состояние Инбелкульта вполне приемлемыми для решения важных политических задач – демонстрации достижений компартии и советской власти и усиления влияния в Западной Беларуси.

ХРОНОЛОГИЯ ЮРИДИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Хронология юридического оформления Белорусской академии наук и ее открытия такова. 4 октября 1928 г. Бюро ЦК КП(б)Б решает поставить в ЦК ВКП(б) вопрос о переименовании Инбелкульта в Академию наук «ко времени празднования десятилетия существования БССР – в декабре месяце 1928 года» [7, с. 242, 243]; 8 октября Политбюро ЦК ВКП(б) принимает решение об удовлетворении этой просьбы [7, с. 243]; 12 октября Бюро ЦК КП(б)Б поручает составить проект постановления о переименовании



Института в Академию наук [7, с. 245]; 13 октября Бюро ЦК КП(б)

Б одобряет проект постановления ЦИК и СНК БССР [12, с. 29]; 26 декабря СНК БССР утверждает устав Белорусской академии наук и первый состав ее действительных членов [10, с. 11–12];

1 января 1929 г., в день 10-летнего юбилея БССР, происходит торжественное открытие Белорусской академии наук [5, с. 16; 13, с. 68–69; 12, с. 29–30; 14, с. 10; 15, с. 65–68; 6, с. 30, 32].

За 7 лет работы Инбелкульт, возникший в благоприятной среде одного из эпицентров социальных и национально-культурных сдвигов, развития культуры и науки, смог преодолеть стратегическую дистанцию. Он прошел путь от фактически лаборатории по созданию литературного белорусского языка к комплексному научному учреждению, центру притяжения научных сил и идей; от сосредоточия, движимого высоким воодушевлением и энтузиазмом его сотрудников, к значимому политическому проекту властей; от прак-

тики совмещения научной деятельности с другой работой к пониманию необходимости создания условий для полноценного занятия наукой. На этом пути консолидации научных сил, генерирования национально-культурного и политического капитала в условиях созидательного порыва Инбелкульт глубоко и прочно интегрировался в систему государственных и национальных институтов. Он заложил фундамент для Белорусской академии наук и передал ей тот заряд, потенциал и ориентиры, которые позволили академии в дальнейшем утвердить свое безоговорочное главенство в белорусской науке.

С образованием на базе Инбелкульт белорусской академии завершился этап становления национальной науки. Этот этап, отбив в себе время, поиски и ожидания национально ориентированной интеллигенции, создал новую реальность – большую сплоченную высоко мотивированную группу ученых и деятелей культуры, вооруженных знаниями о Беларуси, вынашивавших далеко идущие замыслы и планы обустройства страны с помощью науки. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беляцкі Д.П., Зубрыцкі М.К., Ялейнікова В.С. Медыцына // Інстытут беларускай культуры / Рэдкал.: М.А. Барысевіч (старш.) [і інш.]. – Мінск, 1993. С. 207–224.
2. Бюлетэнь, 1926–1927. №1 / Інстытут беларускае культуры. – Менск, 1927.
3. Бюлетэнь, 1927–1928. №2 / Інстытут беларускае культуры. – Менск, 1928.
4. А. Груша. Інстытут беларускай культуры (1922–1928): в направлении к реорганизации в Белорусскую академию наук // Наука и инновации. 2022. №5. С. 50–56.
5. У. Ігнатоўскі. Ад Беларускай тэрмінолагічнай камісіі да Беларускай акадэміі навук // Наш Край. 1928. №12. С. 6–17.
6. Інстытут беларускай культуры. 1922–1928 гг. / У.Р. Гусакоў [і інш.]. – Мінск, 2022.
7. Інстытут беларускай культуры. 1922–1928. Дакументы і матэрыялы / Укл.: В.У. Скалабан, М.У. Токараў. – Мінск, 2011.
8. Крыварот А.А. Дзейнасць вышэйшых дзяржаўных органаў БССР па разгортванні навуковых структур у 1924 – пачатку 1927 г. (па архіўных матэрыялах) // Інстытут беларускай культуры і становленне науки в Беларусі: к 90-летию создания Института белорусской культуры: материалы Межд. науч. конф., Минск, 8–9 декабря 2011 г. / Редкол.: А.А. Коваленя [и др.]. – Минск, 2012. С. 242–249.
9. А. Максимчик. Малоизвестный сюжет curriculum vitae Инбелкульт // Наука и инновации. 2022. №1. С. 24–30.
10. Научно-организационные связи Академии наук СССР и Академии наук БССР: 1929–1941 гг.: сборник документов / Сост.: Л.Д. Бондарь, Н.В. Токарев, К.Г. Шишкина. – Минск, 2015.
11. Парфёнаў В.І., Курскоў А.М., Насевіч Л.І. Біялагічныя і сельскагаспадарчыя навукі // Інстытут беларускай культуры / Рэдкал.: М.А. Барысевіч (старш.) [і інш.]. – Мінск, 1993. С. 188–206.
12. Петрыкаў П.Ц., Токараў М.У., Галенчык М.І. Стварэнне і дзейнасць Інстытута беларускай культуры // Інстытут беларускай культуры / Рэдкал.: М.А. Барысевіч (старш.) [і інш.]. – Мінск, 1993. С. 6–32.
13. П.Ц. Петрыкаў. Інстытуту беларускай культуры – 70 гадоў // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. грамадскіх навук. 1992. №5–6. С. 52–70.
14. Скалабан В.У., Токараў М.У. Прадмова // Інстытут беларускай культуры. 1922–1928. Дакументы і матэрыялы / Укл.: В.У. Скалабан, М.У. Токараў. – Мінск, 2011. С. 3–14.
15. Токараў М.У. Ад Інстытута беларускай культуры да Акадэміі навук // Інстытут беларускай культуры і становленне науки в Беларусі: к 90-летию создания Института белорусской культуры: материалы Междунар. науч. конф., Минск, 8–9 декабря 2011 г. / Редкол.: А.А. Коваленя [и др.]. – Минск, 2012. С. 61–68.
16. Цэнтральны навуковы архіў Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі (ЦНА НАН Беларусі). Ф. 67 (Акадэмія навук БССР. Інстытут беларускай культуры). Оп. 1. Ед. хр. 23 (Проекты постановлений Н.К. БССР по докладу ИБК. Отчет о работе ИБК).
17. ЦНА НАН Беларусі. Ф. 67. Оп. 1. Ед. хр. 33 (Планы работ за 1927–28).
18. ЦНА НАН Беларусі. Ф. 67. Оп. 1. Ед. хр. 36 (Планы, сметы и другая переписка).
19. Цьвікевіч А.І. Інстытут беларускае культуры (Инбелкульт). Гісторыя ўзнікнення. Сучасная структура. Навукова-даследчая дзейнасць. – Менск, 1926.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПРИПЯТЬ

УДК: 504.4.062.2



Дарья Баканова,
младший научный
сотрудник Централь-
ного научно-исследо-
вательского института
комплексного
использования
водных ресурсов



Маргарита Водейко,
младший научный
сотрудник Централь-
ного научно-исследо-
вательского института
комплексного
использования
водных ресурсов



Оксана Таврыкина,
ведущий научный
сотрудник Централь-
ного научно-исследо-
вательского института
комплексного
использования
водных ресурсов

Водные ресурсы – это богатство страны, и для оценки их фактического количества актуализируется полный и подробный перечень поверхностных водных объектов. Иными словами, проводится инвентаризация, задача которой – получение данных о водоемах и водотоках (их количестве, местоположении, площади и (или) протяженности с учетом классификации) на территории Республики Беларусь, их визуальное представление, описание гидрографических и гидрологических характеристик, а также целей использования.

Такое обновление информации о водных ресурсах государства производится в двух разрезах: бассейновом и территориально-административном. Настоящая инвентаризация – уже второй цикл работ, выполняемых Республиканским унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР») по заданию Минприроды в рамках Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021–2025 гг. [1].

В 2021 г. инвентаризационные мероприятия были проведены в отношении поверхностных водных объектов в бассейне реки Припять (который охватывает 37 административных районов на территории 5 областей Беларуси). В 2022 г. аналогичные исследования запланированы в бассейне реки Неман, а затем, в период 2023–2025 гг., – в оставшихся трех акваториях: Западной Двины, Западного Буга и Днестра.

В качестве исходных данных для проведения инвентаризации 2021 г. используются результаты первого цикла работ, в ходе которого были изучены, учтены и внесены в базы данных 8810 поверхностных водных объектов 6 областей нашей страны, что составляет около 20% от их имеющегося количества на ее территории (рис. 1). Это преимущественно «крупные» водотоки и водоемы, которые удалось идентифицировать на растровой картографической основе: большие, средние и малые реки, ручьи, озера, водохранилища, пруды, а также родники [2]. Остальные 80% – малые реки и ручьи, имеющие протяженность до 5 км, мелкие озера, пруды – выступают объектами второго цикла (водотоки с площадью водосбора менее 30 км² и водоемы с площадью водной глади менее 0,5 км²).

Инвентаризация включает работы по систематизации имеющихся фондовых данных, картографированию водных объектов, сбору, обработке и уточнению тематических сведений (с их последующим включением в веб-раздел «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» информационной системы государственного водного кадастра). Основой для мероприятий являются актуальные данные географических информационных систем (ГИС).

При проведении работ, связанных со сбором, обработкой, картированием и анализом информации о поверхностных водных объектах, сформирован предварительный их перечень, содержащий данные о 6748 таких объектах и включающий:

4395 водотоков: 1119 из них классифицированы как реки или ручьи (имеют признаки естественного происхождения); 3276 – как каналы (искусственного происхождения);

2353 водоема с площадью водной глади менее 0,5 км², из которых 1386 определены как озера (отличаются признаками естественного происхождения), в том числе 990 – озера старичные (образовавшиеся из старого русла рек); 962 классифицированы как пруды (имеют признаки искусственного происхождения), еще 12 – как комплекс прудов [3].

В ходе разработки и редактирования ГИС-слоев водных объектов дополнительно выделены водотоки, принадлежащие к мелиоративной системе каналов. В процессе сопоставления информации с результатами инвентаризации мелиоративных систем (2014 г.), выполненной Государственным объединением по мелиорации земель, водному и рыбному хозяйству «Белводхоз» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, а также с использованием данных Геопортала земельно-информационной системы [4] определены 2315 водотоков искусственного происхождения, частично или полностью входящих в состав мелиоративных систем (52,7% от всех проинвентаризированных водных объектов). Они были классифицированы как «каналы мелиоративных систем» и исключены из окончательного перечня.

Кроме того, отдельно были отмечены водоемы, расположенные на территории предприятий и являющиеся технологическими водными объектами (179 прудов и 12 комплексов прудов), которые также не вошли в итоговый список проинвентаризированных водных объектов и ГИС-слой водоемов.

Таким образом, при помощи доступных данных дистанционного зондирования Земли, космоснимков, полученных с использованием беспилотных летательных аппаратов, данных лесоустройства (рис. 2) по результатам второго цикла инвентаризации подтверждено местоположение 4214 поверх-

ностных водных объектов в бассейне реки Припять, относящихся к водотокам с площадью водосбора менее 30 км² или водоемам с площадью водной глади менее 0,5 км² – как в границах населенных пунктов, так и на межселенных территориях.

В их число входят:

- 2094 водотока, в том числе 44 реки, 1089 ручьев, 961 канал;
- 2120 водоемов, в том числе 1382 озера (из них 987 – старичные) и 738 прудов.

Тематические сведения о каждом из них в бассейне Припяти собраны и представлены для наполнения веб-раздела «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» информационной системы государственного водного кадастра. Эта информация включает:

- количество водных объектов;
- их наименование;
- классификацию;
- местоположение с указанием географических координат;
- протяженность с учетом классификации (для водотоков); площадь поверхности воды (для водоемов);
- цели пользования;
- принадлежность к особо охраняемым природным территориям [5].

Верифицированные водные объекты, относящиеся к бассейну реки Припять, расположены на территории областей следующим образом:

- Брестская – 1193;
- Гомельская – 2013;
- Гродненская – 3;
- Минская – 898;
- Могилевская – 107.

Рис. 1. Карта-схема 8810 поверхностных водных объектов Республики Беларусь (инвентаризация 2017–2020 гг.)

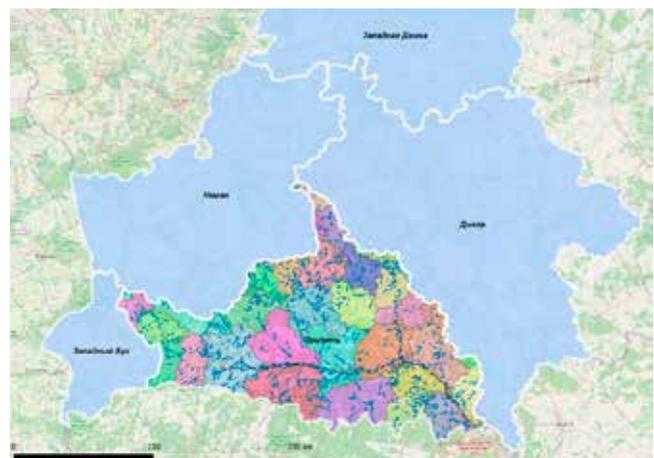


Рис. 2. ГИС-слой 4214 водных объектов в бассейне реки Припять



Рис. 3. Пример представления результатов экспедиционных исследований на территории Слуцкого района

В ходе проведения экспедиционных исследований обнаружено, что 25% всех водотоков, отобранных для обследования на местности, имеют частично или полностью высохшее русло (рис. 3), вследствие чего активно зарастают водной и окружающей растительностью.

Причиной падения уровня воды в водотоках является изменение климата Беларуси. Снижение количества летних гроз спровоцировало почвенные засухи, маловодье рек, обмеление крупных и пересыхание малых водотоков. Следствием сокращения количества осадков стало уменьшение характерной для нашей страны влажности воздуха. Исследования реки Припять и ее притоков показали, что падение их уровней в среднем составило 23 см. В самой реке уровень воды снизился на 30–40 см в нижнем течении, на 20–30 см – в средней части и на 5–10 см – в верховьях. Максимальное сокращение стока Припяти наблюдалось у г. Мозыря – на 40 см. Маловодные годы будут повторяться, так же, как и годы с половодьем, однако стоит заметить, что ранее наблюдалось плавное изменение внутригодового стока, сейчас же его неравномерность значительно выросла. Такие климатические сдвиги повлияли в том числе и на исчезновение воды в колодцах [6].

В ходе инвентаризации установлено, что существует проблема с классификацией большого количества водных объектов. На территории Беларуси более 60% естественных водотоков (реки, ручьи) значительно изменены в результате деятельности человека: производилось их спрямление, канализование (в том числе по всей протяженности). Следовательно, их неверно определять, как естественные, но и к искусственным отнести невозможно, так как они не были специально созданы для определенных целей, но преобразованы из первоначального естественного состояния. Однако все водные объекты независимо от их происхождения представляют собой важный элемент экологической

системы, поэтому для их классификации в подобных случаях планируется разработать методологию, которая позволит учитывать сильно измененные, а также искусственно созданные водные объекты.

В Республике Беларусь отсутствует единый источник актуальной и полной информации с классификацией всех поверхностных водоемов и водотоков на территории страны, как и единый подход к классификации сильно измененных и искусственных водных объектов различными организациями, что приводит к разногласиям и несоответствиям данных при проведении работ. Для решения данного вопроса Институтом прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко создается цифровой реестр водных объектов и каталог водоохраненных зон в рамках информационно-аналитической системы «Водоохраненные зоны» (ИАС «Водоохраненные зоны»), в которой РУП «ЦНИИКИВР» выступает соисполнителем, ответственным за предоставление и наполнение указанной системы пространственными и атрибутивными данными о водных объектах. Цель этой работы – формирование базы, которая будет содержать полную и актуальную информацию о водных объектах (их точное название, местоположение, классификацию, такие характеристики, как протяженность, площадь водной глади, глубина, объем воды и др.).

Предполагается, что в дальнейшем единым источником таких данных в Республике Беларусь будет считаться цифровой реестр водных объектов ИАС «Водоохраненные зоны» и, соответственно, официальная информация, касающаяся рек, озер, прудов, каналов, ручьев и т.д., будет предоставляться РУП «ЦНИИКИВР» по запросам. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021–2025 гг. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100099&p1=1>.
2. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг. // Интернет-портал Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь // <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Gosudarstvennaja-programma-2016-2020-gody.doc>.
3. Водный Кодекс Республики Беларусь // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H1400149&p1=1>.
4. Геопортал земельно-информационной системы Республики Беларусь // <https://www.gismap.by>.
5. Официальный сайт РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» // <http://www.cricuwr.by>.
6. ВАНА общество охраны дикой природы / Реки и озера / Трилогия о реках: как климат меняет водотоки Беларуси. Часть первая – 2022 // <https://www.bahna.land/ru/reki-i-ozera/trilogiya-o-rekakh-kak-klimat-menyaet-vodotoki-belarusi-chast-pervaya?q=>.

Кроссплатформенное приложение для диагностики и профилактики тиннитуса

УДК 004.9



Андрей Урбанович,
старший преподаватель кафедры
системного программирования
и компьютерной безопасности
Гродненского государственного
университета им. Янки Купалы;
urbanovichwork@gmail.com



Александр Кадан,
завкафедрой системного
программирования и компьютерной
безопасности Гродненского
государственного университета
им. Янки Купалы, кандидат
технических наук, доцент;
kadan.alexander.m@gmail.com,



Светлана Зайкова,
доцент кафедры системного
программирования и компьютерной
безопасности Гродненского
государственного университета
им. Янки Купалы,
кандидат физико-
математических наук;
sunny@mf.grsu.by

Информационные технологии, в том числе специализированные программные продукты и мобильные приложения, стали незамеченным помощником и движущей силой во многих сферах деятельности. Они не только делают комфортной работу специалистов и упрощают взаимодействие с потребителями, но и помогают обрабатывать и систематизировать большие объемы данных за относительно короткое время [1–3]. Самые технологичные и востребованные решения в данный момент разрабатываются в сферах цифровой экономики, финансов, безопасности, систем дистанционного образования, и, конечно, медицины, с которой непосредственно связано представленное исследование.

Информационные технологии здравоохранения – это обработка информации с использованием как компьютерного оборудования, так и программного обеспечения, которое занима-

ется хранением, поиском, совместным использованием медицинских данных и знаний для связи и принятия решений, их элементы могут быть объединены в сеть для создания систем обмена информацией о состоянии здоровья [4, 5].

В рамках данной работы изучены способы применения информационных технологий для помощи людям, страдающим нарушением слуха, в частности тем, у кого диагностируется тиннитус – состояние, при котором характерно возникновение шума и гула в ушах без внешней на то причины. Оно способно значительно ухудшать качество жизни и может быть следствием ряда заболеваний, включая сердечно-сосудистые и неврологические.

Специализированные медицинские издания указывают на то, что у пяти процентов всего населения отмечается хронический, доминирующий тиннитус. Пациенты в этом случае обращают все большее внимание на усиливающийся шум, постоянно концентрируются на нем. Возникает порочный круг, включающий в себя перенапряжение, невозможность организации полноценного отдыха, бессонницу, раздражительность, в ряде случаев – необъяснимые страхи. Некоторые из них смиряются с такими проблемами. Однако медицинские и информационные технологии в своей коллаборации позволяют бороться за более высокое и достойное качество жизни.

Практическая значимость исследования состоит в реализации кроссплатформенного приложения, предназначенного для диагностики тиннитуса у пациента и подбора для него индивидуального маскирующего шума. Разработка обеспечивает возможность программно-аппаратной генерации звука с возможностью настройки частоты и громкости, реализуемой при помощи синусоидальной звуковой волны, а также проведение тональной аудиометрии с использованием смартфона и калибровку наушников для такой аудиометрии вне зависимости от их модели и качества.

Инструменты и методы генерации звука для аудиометрии

Для создания мобильного приложения был выбран фреймворк Flutter (Dart) – молодая и очень многообещающая платформа, уже обратившая на себя внимание крупных компаний. Она отличается простотой разработки, сравнимой с реализацией веб-приложений, и скоростью работы наравне с другими популярными нативными при-

ложениями [6]. К достоинствам Flutter, оказавшим влияние на выбор, можно отнести следующее:

- это бесплатный кроссплатформенный фреймворк с поддержкой от Google;
- прост в использовании и тестировании;
- имеет большое сообщество и хорошую базу уроков и примеров;
- позволяет писать и применять нативный код для Android и iOS, а также подключать C++ библиотеки.

Основной частью созданного авторами приложения является логика генерации звука определенной частоты, громкости и восприимчивости, независимо от поставленных в конкретный момент целей – будь то проведение тональной аудиометрии или сеансов шумометрии. Поэтому в первую очередь требовалось решить задачу элементарной реализации генерации звука заданной частоты.

Наиболее простая форма звуковой волны – синусоидальная. При наличии всех переменных, требуемых для получения звука, а именно частоты, необходимой для этого, и частоты дискретизации аудио, очевидным вариантом реализации является следующая запись:

$$\sin \left(i * \left((2 * \pi i) * \frac{f}{sampleRate} \right) \right), \quad (1)$$

где i – индекс итерации цикла (начинающийся с 0; его максимальное значение зависит от требуемой длины данного звука),

f – частота необходимого в эксперименте звука (125, 250, 1000, 5000 и т.д.),

$sampleRate$ – частота дискретизации, от которой зависит, насколько большее значение f можно будет применить (в качестве текущего берется стандартное 44100 Гц, что позволит генерировать звук до 20000 Гц).

Используя формулу (1), мы получим непрерывный звук нужной частоты, но помимо этого нам также необходима возможность регулировать амплитуду, которая фактически изменяет его громкость воспроизведения.

Для расчета амплитуды необходимо задействовать весовую функцию A (A -weighting) – наиболее часто используемую из семейства кривых, определенных в международном стандарте IEC/CD 1672 и различных национальных, касающихся измерения уровня звукового давления.

Весовая функция A применяется к измерению инструментами уровней звука, чтобы учесть относительную громкость, воспринимаемую человеческим ухом, поскольку оно менее чувствительно к низким звуковым частотам. A -weighting используется путем арифметического добавления значений из таблицы, в которой перечислены октавы, к измеренным уровням звукового давления в дБ. Результирующий логарифмический метод обычно применяют, чтобы получить единственное значение весовой функции A , описывающее звук; единицы измерения записываются как дБ(A). Также есть и другие весовые функции – B , C , D и Z .

Таким образом при помощи A -weighting мы сможем вести расчеты в удобных для анализа и демонстрации единицах измерения дБ(A).

Согласно упомянутому ранее стандарту, для расчетов нам понадобятся следующие константы: 20.598997, 107.65265, 737.86223, 12194.217 и частота звука, необходимого для соответствующей эксперименту генерации.

Сама же функция расчета включает в себя:

$$-\left(10 * \log \left(\frac{pow(10,16) * 3.5 * pow(f,8)}{pow(20,6^2 + f^2, 2) * (107,65^2 + f^2) * (737,86^2 + f^2) * pow(12194,22 + f^2, 2)} \right) \right), \quad (2)$$

где f – частота необходимого для генерации звука.

Таким образом мы получаем значение весовой функции A , которое сможем в последующем использовать для расчета амплитуды. Функция генерации звука в таком случае будет учитывать следующее: для того чтобы достичь желаемого эффекта воспроизведения «пикающего» звука, нам необходимо использовать функцию «противоположную» косинусу в качестве модификатора:

$$Ampl * \sin \left(i * \left((2 * Pi) * \frac{f}{sampleRate} \right) \right). \quad (3)$$

Идея авторов работы состоит в том, чтобы в рамках продолжительности текущего звукового сигнала (приблизительно секунды), половину от этого времени заменить тишиной, а вторую оставить без изменений, как продемонстрировано на *рис. 1*.



Рис. 1. Построение сигнала для эксперимента

Фактически реализация данной задумки состоит в обычном условии проверки. При генерации модификатора протяженности размером в экспериментальный звук (одна секунда), если мы находимся в первой половине сигнала – возвращать единицу, иначе – значение, равное нулю.

Изменение уровня звука на заданных частотах

В рамках исследования тиннитуса одной из методик профилактики было выбрано воспроизведение пациенту аудиофайла с измененным уровнем звука (дБ) на определенных частотах, в зависимости от результатов шумометрии, которую он заранее проходит для идентификации того, как приблизительно может выглядеть звуковая волна его шума.

Самой очевидной возможностью изменения уровня звука по частотам является телефонный эквалайзер, позволяющий усиливать или уменьшать его на определенном наборе заданных частот. Фактически эквалайзер представляет собой граф с ползунками для увеличения/уменьшения дБ звука по частотам (*рис. 2*).

Следует отметить, что его работа и возможности зависят от конкретного смартфона, на котором работает приложение. Обычно эквалайзер состоит из 5 частот: 60, 230, 910, 4000, 14000 Гц и может менять уровень звука в пределах +/- 15 дБ. В настоящее время уже появился ряд моделей мобильных устройств, в которых заложена возможность влиять и на более широкий спектр частот.

С учетом этих особенностей данный метод изменения звука не очень подходит поставленным целям по двум причинам.

Ограниченный набор частот. В процессе шумометрии исследовались 10 частот и был получен уровень звука шума пациента по каждой из них. Соответственно, изменение звука на базе 5 вариантов будет не сильно эффективным. Помимо этого, каждый телефон имеет свой набор частот, а часть устройств не снабжены эквалайзером вовсе. Перед авторами же стояла задача

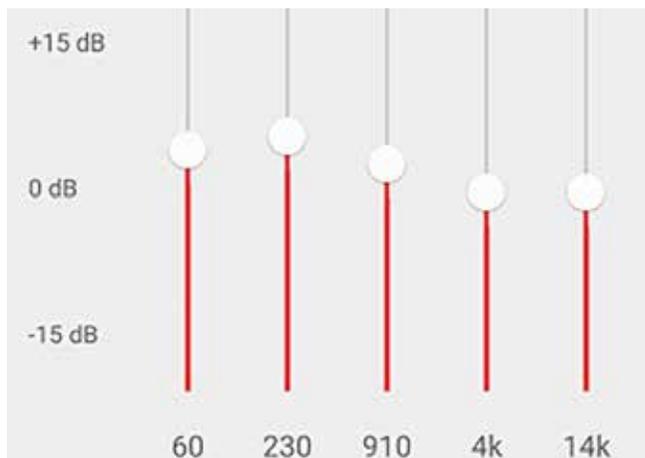


Рис. 2. Экспериментальный эквалайзер

создать приложение для максимально широкой аудитории.

Неизвестен уровень шума на определенном моменте времени для частоты, можно только усиливать или уменьшать звук, а для процедур необходимо задавать максимально точные значения на базе пройденной аудиометрии.

Для изменения уровня звука на заданных частотах необходимо использовать быстрое преобразование Фурье (БПФ) [7]. В итоге данные преобразования проводились в Unity посредством языка C#; готовый модуль интегрировался во Flutter приложение.

Алгоритм состоит в следующем.

- Собираем данные аудиофайла со всех каналов в один массив.
- Определяем количество итераций, необходимых для обработки данных из массива через 1024 сэмпла.
- Для каждой из итераций забираем 1024 сэмпла из массива аудиоданных и преобразовываем их через БПФ, получая данные небольшого участка аудиофайла.
- Обрабатываем полученное, заменяя данные там, где амплитуда частоты превышает определенный порог, и выставляем уровень звука на необходимое для этой частоты количество децибел.
- Проводим обратное преобразование Фурье и записываем итоговые данные в аудиофайл, который впоследствии воспроизводим.

Кроме того, на следующем этапе реализовано еще несколько функций по изменению звука, которые также призваны помочь в профилактике тиннитуса. Например, выре-

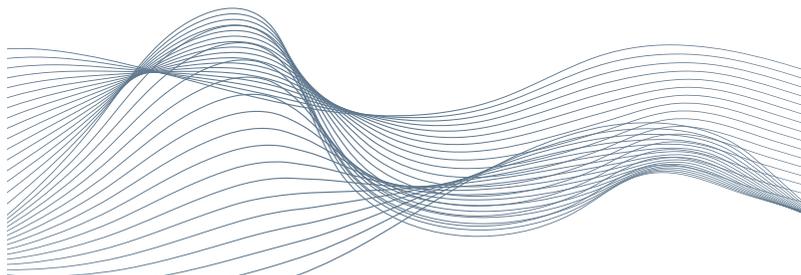
зание из звука частот, на которых у пациента в наивысшей степени наблюдается шум.

Данные о прохождении профилактики, а также ее результатах (оцениваются как пациентом, так и лечащим врачом), в рамках тестирования программного решения врачом-оториноларингологом в условиях Гродненской университетской клиники, с согласия пользователя, в настоящее время собираются приложением на сервере для последующей обработки и внесения дополнений в методику и функционал приложения с доказательной базой по профилактике тиннитуса.

В статье предложены новые инструменты и методические подходы, связанные с диагностикой в здравоохранении. Спроектировано и успешно реализовано современное программное средство, предназначенное для проведения диагностики тиннитуса и подбора для пациента индивидуального маскера шума. Новое программное решение может помочь специалистам-оториноларингологам проводить диагностику и профилактику тиннитуса у максимально широкой аудитории пациентов. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Урбанович А.И. Расширение возможностей языка разметки AIML для создания интеллектуальных чат-ботов / А.И. Урбанович, А.М. Кадан // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019): материалы Международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. – Минск, 2019.
2. Кадан А.М. Детектирование наличия скрытой информации в цифровых изображениях с использованием методов машинного обучения / А.М. Кадан, И.А. Сазановец // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019): материалы Международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. – Минск, 2019.
3. Зайкова С.А. Мобильное приложение с использованием AR-технологий для визитных карт / С.А. Зайкова [и др.] // Актуальные теории, концепции, прикладной характер современных научных исследований: сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 30–31 мая 2019 г. – СПб., 2019.
4. Дюк В. А., Эммануэль В. С. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. – СПб., 2003.
5. Арунянц Г., Столбовский Д. Н., Калинин А.И. Информационные технологии в медицине и здравоохранении. – Ростов н/Д., 2009.
6. Заметти Ф. Flutter на практике. – М., 2020.
7. Гоулд Б., Рабинер Л. Теория и применение цифровой обработки сигналов. – М., 1978.



Vladimir Gusakov

The economy should be consistent with the economic interests of the state 4

The article deals with the viability of the Belarusian model of socio-economic development, which has staked on the real sector of the economy, the development of large-scale production, innovation and modernization.

Petr Kazakevich, Andrei Pilipuk, Anatoli Takun

Conceptual framework for the development of digital agriculture 10

The authors considered world and domestic trends in the development of digital agriculture, suggested the approaches to its definition and classification, and substantiated promising directions in solving urgent problems of the Belarus' agricultural sector digitalization.

Aliaksandr Shareuka

State support and promoting the transition to digital and high technologies in the agro-industrial complex 16

The author analyzed the directions of state support aimed at the transition of the agro-industrial entities to digital and high technologies.

Mikalai Artsiusheuski, Sviatlana Makrak

Development of e-commerce in material and technical resources in the agro-industrial complex 22

The article considers the research results on the information technologies development and the substantiation of methodological provisions for estimating the efficiency of digital platforms; determines the site «Electronic commerce: logistics of the agro-industrial complex» framework; assesses the advantages and disadvantages of this platform.

Nikolay Daineko, Sergey Timofeev

The use of an unmanned aerial vehicle (UAV) to study the floodplain meadows of the Sozh river 31

There has been analyzed the experience in creating a detailed map of the river Sozh floodplain meadow vegetation with the help of aerial photography of the area from an unmanned aerial vehicle (UAV) quadcopter DJI Phantom 3 SE and ground geobotanical research.

Volha Pashkevich

Staffing for digitalization processes in agriculture 35

There has been presented a conceptual scheme for digital agriculture personnel training, methodological approaches to improving knowledge and skills in the use of modern technologies.

Elena Presnyakova

Interregional cooperation between Belarus and China in the manufacturing sector 40

The article considers the legal basis for cooperation between the regions of the Republic of Belarus and the provinces of China in the manufacturing sector. Industries with high potential for the creation of Chinese-Belarusian industries have been identified.

Mikhail Kovalev, He Yanhai

Chinese experience of international scientific and technical cooperation and its contribution to the knowledge economy 46

The authors analyzed the China's experience in borrowing foreign innovations and international scientific and technical cooperation, and identified the factors influencing the organization of scientific and technical cooperation.

Zhang Kang, Vadim Golik

Strategies for promoting Chinese cars in the international market 53

The authors consider the strategies for promoting Chinese cars, and modern approaches to the marketing activities of automotive companies.

Yulia Vasilishina

Transformation of the environment: ecology and health in the face of new challenges 58

Belarusian experts discussed at the round table the role of the environmental component in the structure of morbidity, and measures that can be taken to create a healthy environment in the face of new challenges.

Tatyana Zhdanovich

Celebration of life. How young Belarusian scientists carefully protect plants for the sake of people's prosperity 66

The essay tells about the laureate of the Academician V.F. Kuprevich Prize of the National Academy of Sciences of Belarus, phytobiologist Lyubov Pashkevich.

Alexander Grusha

Institute of Belarusian Culture (1922–1928): towards reorganization into the Belarusian Academy of Sciences 71

The author considered the last stage of the changes that took place in the Inbelkult, before being transformed into the first academic scientific institution in the republic.

Daria Bakanova, Margarita Vodeiko, Oksana Tavrykina

The inventory of surface water bodies in the Pripyat river basin results 77

The authors present the results of the second work cycle on the Belarusian Polesie water bodies data updating.

Andrey Urbanovich, Alexander Kadan, Svetlana Zaikova

Cross-platform application for the diagnosis and prevention of tinnitus 80

A software solution is presented that helps otorhinolaryngologists to diagnose and prevent tinnitus.

КИБЕРКОСМИЗМ. ЦИФРОВАЯ ФИЛОСОФИЯ ТЕМПОРАЛЬНОГО УНИВЕРСУМА / А.В. Колесников.– Минск: Беларуская навука, 2022.– 315 с.
ISBN 978–985–08–2833–0.

В монографии излагается новая авторская концепция философских взглядов, получившая наименование «киберкосмизм». Она представляет собой синтез идей классического философского космизма, современной синергетики (прежде всего нелинейной динамики и теории хаоса), цифровой философии, а также инструментария компьютерного и математического моделирования. Центральное место в этой концепции занимает идея космического человека – пассионарной личности, осознавшей высшую самоценность разума как уникального космического явления. Образом желаемого будущего человечества в концепции киберкосмизма выступает становление и развитие космической цивилизации.

Книга представляет интерес для философов, математиков, физиков, научных работников, преподавателей вузов, аспирантов и студентов.



СОЦИОСФЕРНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА / С.А. Шавель; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т социологии.– Минск: Беларуская навука, 2022.– 387 с.
ISBN 978–985–08–2854–5.

Монография посвящена теоретико-методологическому обоснованию социосферной стратегии развития общества. На основе историко-социологического анализа с привлечением материалов гуманитарных наук раскрыта суть феномена социального, сферной парадигмы в социальном знании и жизнеспособности общества. Представлены методологические аспекты социологического исследования социокультурного кода. Раскрывается природа неэкономических факторов, логика факторного подхода в социогуманитаристике и практической деятельности. Приводятся результаты эмпирико-социологических исследований по важнейшим для нашей страны вопросам: перспектив возрождения и развития пострадавших регионов после аварии на ЧАЭС, а также динамики общественного мнения о развитии энергетической отрасли.

Адресуется научным работникам, преподавателям, студентам, работникам органов местного управления, а также всем, кто интересуется теоретико-методологическими вопросами для понимания общественной и социальной жизни.



ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БЕЛАРУСИ В РАМКАХ ИНИЦИАТИВЫ «ПОЯС И ПУТЬ»: РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ / О.С. Булко [и др.]; науч. ред. О.С. Булко; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики.– Минск: Беларуская навука, 2022.– 317 с.
ISBN 978–985–08–2856–9.

В монографии дана характеристика транспортно-логистической инфраструктуры Республики Беларусь и международных транспортных коридоров, проходящих по ее территории, представлен анализ возможных маршрутов доставки грузов Китай – Западная Европа и обратно в соответствии с концепцией развития Экономического пояса Шелкового пути, рассмотрены направления государственного регулирования транспорта в Китае и перспективы его развития. Дан анализ межгосударственной нормативно-правовой базы регулирования транспортной сферы Беларуси и Китая и др.

Адресуется научным работникам, преподавателям вузов, аспирантам, магистрантам и специалистам транспортного комплекса.



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