

ФАКТОРЫ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В МИРОВОМ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

FACTORS OF STRUCTURAL CHANGES IN THE GLOBAL AGRI-FOOD COMPLEX

**A. Paptsov
Zh. Sokolova**

Summary. The significance of agri-food complex (agri-food system) in the global economy has been demonstrated and that the spheres forming it respond to global and regional challenges in terms of confrontation and adaptation to varying degrees. Taking into account the specific role of agriculture for the global agri-food system, the modern and promising role of high-tech alternative focus areas of agricultural production and corresponding market segments (organic, health & wellness, genetically modified food products, and renewable energy sources as well) is demonstrated. The concept of 'structural changes' is revealed. A brief analysis impact factors for structural changes in the global agri-food system is carried out, including technical and technological, environmental and climatic, epidemiological, globalization, demographic (with consumer preferences), geopolitical, as well as factors of state regulation and support. Special emphasis is laid on information and communication technologies (digitalization) as a key factor for structural changes in the global agri-food system. The qualitative and quantitative changes taking place in digitalization of the world economy are analyzed. The main constraints of digitalization in the Russian agri-food system have been revealed. In conclusion, the key problems in the context of factors affecting structural changes in agri-food system of modern Russia are identified and general solutions are proposed.

Keywords: agri-food complex, agri-food system, structural changes, factors, technical and technological, state support, organic agriculture, organic products, health & wellness products, genetically modified products, renewables, information and communication technologies (the ICTs), digitalization, internet, intellectual and information support.

Папцов Андрей Геннадьевич

академик РАН, доктор экономических наук, профессор,
директор ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ
info@vniiesh.ru

Соколова Жанна Евгеньевна

доктор экономических наук, кандидат философских
наук, главный научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ
sje.ciitei@vniiesh.ru

Аннотация. Показана роль агропродовольственного комплекса (агропродовольственной системы) в мировой экономике и что формирующие ее сферы в неодинаковой степени реагируют на глобальные и региональные вызовы в части противостояния и адаптации). С учетом специфической роли сельского хозяйства в мировой агропродовольственной системе продемонстрирована современная и перспективная роль высокотехнологичных альтернативных направлений сельскохозяйственного производства и формирующихся на его основе рыночных сегментов (органическая продукция, продукты здорового и безопасного питания, генно-модифицированная продукция), а также возобновляемые источники энергии. Раскрывается содержание понятия «структурные изменения». Проводится краткий анализ факторов структурных изменений в мировой агропродовольственной системе, включающий технико-технологические, эколого-климатические, эпидемиологические, глобализационные, демографические (включая потребительские предпочтения), геополитические, а также факторы государственного регулирования и поддержки. Особый акцент сделан на информационно-коммуникационных технологиях (цифровизации) как ключевого фактора структурных изменений в мировой агропродовольственной системе. Анализируются качественные и количественные изменения, происходящие в сфере цифровизации в мировой экономике. Раскрываются основные проблемы цифровизации АПС России. В заключении обозначаются основные проблемы в контексте факторов структурных изменений, стоящих перед агропродовольственной системой современной России, и предлагаются общие пути их решения.

Ключевые слова: агропродовольственный комплекс, агропродовольственная система, структурные изменения, факторы, технико-технологический, государственная поддержка, органическое сельское хозяйство, органическая продукция, продукция здорового и безопасного питания, генно-модифицированная продукция, возобновляемые источники энергии, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), цифровизация, Интернет, интеллектуально-информационное обеспечение.

Современный мировой агропродовольственный комплекс (АПК)¹ представляет собой сложную межотраслевую систему, охватывающую ряд сфер, включающих как минимум первичное производство, переработку, товародвижение (транспортировка, упаковка, хранение) агропродовольственной продукции, а также розничную торговлю пищевыми продуктами, включая их реализацию через системы общественного питания. При расширенном анализе системы АПС необходим также учет так называемой нематериальной инфраструктуры, влияющей на производство и товародвижение агропродовольственной продукции опосредованно (например, профильные науки, образование, консультирование, информационно-коммуникационное обеспечение, государственная поддержка) [2,3].

В любой стране устойчивое и безопасное обеспечение продовольствием является приоритетной задачей, поэтому к устойчивому развитию АПС всегда уделяется особое внимание. Современный АПС является одной из важнейших отраслей мировой экономики. В то же время количественная оценка его значимости является весьма трудоемким процессом, поскольку статистика обычно охватывает весьма ограниченное число показателей, характеризующих экономику АПС «за порогом фермы», то есть за пределами первичного производства агропродовольственной продукции.

Совокупная величина доходов всех фермерских хозяйств и других предприятий, участвующих в мировом производстве (включая производство рыбы и морепродуктов), товародвижении и конечной реализации агропродовольственной продукции оценивается как эквивалентная примерно 20 % величины глобального ВВП [25].

АПС является также одним из наиболее важных сфер занятости для мирового населения. По данным ФАО, в 2019 г. 1,23 млн чел. были заняты в функционировании

¹ Термин «агропродовольственный комплекс (аббревиатура — АПК)» по содержанию обычно соответствует все чаще используемому понятию агропродовольственная система (АПС). В отличие от агропромышленного комплекса (имеющего идентичную аббревиатуру — АПК) при проведении стоимостного анализа или оценке используемых трудовых ресурсов в агропродовольственном комплексе в большинстве случаев не анализируется отдельно так называемая I сфера, объединяющая отрасли, производящие для него средства производства (минеральные удобрения, топливно-энергетические ресурсы, техника и т.д.). В тоже время при проведении экономического и энергетического анализа АПС соответствующие затраты учитываются. Например, это косвенные энергозатраты в совокупном энергопотреблении в сельскохозяйственном производстве. Также при проведении энергетического анализа АПС учитываются затраты энергоресурсов при приготовлении пищи в домашних условиях и в системах общественного питания [3]. В тексте данной статьи во избежание путаницы употребляется понятие «агропродовольственная система (АПС)» (прим. авт.).

глобальной системы АПС, что составило 37 % от общего занятого населения планеты [13, 32]. По данным того же ФАО, более половины населения земного шара проживает в домохозяйствах, прямо или косвенно связанных с АПС [13].

При этом АПС является весьма ресурсоемкой системой. Ее удельный вес в мировом потреблении первичной энергии оценивается в 22 %, а в конечном энергопотреблении — 32 % [3]. Нагрузка АПС на водные ресурсы еще выше. На одно только сельское хозяйство приходится 72 % (3000 куб. км) общего глобального отведения свежей пресной воды на хозяйственные и бытовые нужды. По прогнозам ООН к 2050 г. потребность в свежей пресной воде возрастет на 30 % [29].

Высокая ресурсоемкость мирового АПС и трудности экологического контроля при функционировании и расширении сельскохозяйственной (изменение характера землепользования) и рыбохозяйственной деятельности предопределяют остроту природоохранных проблем при производстве и товародвижении агропродовольственной продукции. Из-за больших масштабов неточечного загрязнения (смыв с полей, просачивание загрязненной воды в подземные горизонты, нефтяное загрязнение акваторий) трудно полностью оценить величину вредных эмиссий в окружающую среду со стороны АПС. Расчеты ведутся в основном по линии парниковых газов. По состоянию на 2019 г. на долю мирового АПС приходился 31 % мировых выбросов парниковых газов [31].

В процессе своего функционирования мировой АПС постоянно находится под воздействием разнообразных глобальных вызовов, а также политических, экономических и технологических изменений, происходящих внутри отдельных стран и региональных интеграционных формирований. Сферы мирового АПС, а также соответствующие системы отдельных стран неодинаково реагируют на глобальные и региональные вызовы в части противостояния и адаптации. В результате в комплексе происходят разнообразные структурные изменения. Мировой АПС приблизительно представляет собой уменьшенную проекцию всей мировой экономики, поскольку в широком понимании затрагивает прямо или косвенно все основные виды экономической деятельности (сельское хозяйство, рыбоводство и рыболовство, промышленность (пищевую и перерабатывающую), логистику, торговлю, туризм, науку, образование, государственное управление). Это в значительной степени облегчает анализ происходящих в нем изменений, поскольку точный анализ функционирования всех сфер АПС затруднен вследствие статистических ограничений. Специфической особенностью АПС является его основа — сельское хозяйство. В нем происходит не только постоянное воспроизводство полезной биомассы (сель-

Таблица 1.

Развитие альтернативных направлений производства и ресурсного обеспечения в мировом сельском хозяйстве

Показатель	Базовый год	Конечный год рассматриваемого периода	Изменение за рассматриваемый период (%/п.п.)
Органическое сельское хозяйство			
Площадь органических сельскохозяйственных угодий, млн га	14,9	96,4	8,9 %
Доля органических сельскохозяйственных угодий в общей площади сельскохозяйственных угодий, %	0,3	2,0	1,7 п.п.
Выращивание генно-модифицированных сельскохозяйственных культур (ГМ-культур)			
Площадь под ГМ-культурами, млн га	44,2	202,2	7,2 %
Доля площади под ГМ-культурами в общей площади обрабатываемых земель, %	3,0	12,8	9,8 п.п.
Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в сельском хозяйстве			
Объем потребления ВИЭ в сельском хозяйстве, ТДж	218737	580789	4,8 %
Доля ВИЭ в структуре конечного потребления энергии в сельском хозяйстве, %	3,5	6,4	2,9 п.п.

Примечание: Изменение за рассматриваемый период: в % — средние годовые темпы прироста; в п.п. — разница в процентных пунктах.

Органическое сельское хозяйство. Период: 2000–2022 гг.

ГМ-культуры. Период: 2000–2022 гг. Обрабатываемые земли: пашня и многолетние насаждения.

ВИЭ. Период 2000–2021 гг. 1 ТДж (тераджоуль) = 23,9 тонн нефтяного эквивалента (т н.э.). Включают все виды (солнце, ветер, геотермальная энергия и др.) за исключением гидроэнергии. Учитывается потребление энергии в сельском хозяйстве и в лесном хозяйстве.

Источник: Проведенные в таблице расчеты выполнены авторами на основе первичных статистических данных FiBL [17], ISAAA [28], AgbioInvestor [21], FAOSTAT [19], IEA [27].

скохозяйственные культуры и животные), но и формируются агроэкосистемы, взаимодействующие с окружающими естественными и другими антропогенными экосистемами (техногенными и урбоэкосистемами).

По сравнению с другими отраслями экономики сельское хозяйство в значительно большей степени зависит от наличия адекватных агроклиматических, почвенных и земельных ресурсов, изменения в которых могут приводить к резким сокращениям производства целевой продукции.

Относительно используемых ресурсов, технико-технологических инноваций, изменения специализации сельское хозяйство обычно является более консервативной сферой в сравнении с большинством промышленных отраслей, транспортом и торговлей. Это связано с рассредоточенностью фермерских хозяйств, общим отставанием в инфраструктурном развитии сельских территорий по сравнению с урбанизированными зонами, консервативным менталитетом сельского населения.

Несмотря на быстрый рост абсолютных показателей масштабов развития, удельный вес альтернативных, высокотехнологичных направлений в мировом сельском хозяйстве остается пока либо незначительным, либо еще не достиг уровня, оказывающего существенное вли-

яние на конъюнктуру мирового агропродовольственного рынка (таблица №1).

Рынки альтернативных направлений на мировом агропродовольственном рынке также пока занимают в целом незначительную нишу. Так, доля органических продуктов питания на этом рынке в 2022 г. составляла 1,8 %. [17,18,22].

Более популярными в мире пока являются продукты здорового и безопасного питания (Health & Wellness Food Products), включающие помимо органической продукции и функциональные натуральные пищевые продукты, поддерживающие здоровье и хорошее самочувствие. Размер глобального рынка продуктов здорового и безопасного питания точно оценить трудно, поскольку в отличие от органической продукции нет законодательно закрепленных стандартов и логотипов производства натуральной и функциональной продукции на федеральном уровне практически во всех странах. По некоторым оценкам, в 2022 г. размер мирового рынка продуктов здорового и безопасного питания составлял 825 млрд долл, то есть 10,8 % от всего мирового продовольственного рынка [22,24]. Удельный же вес органической продукции на данном рынке был на уровне 17,2 %. Следует отметить, что по прогнозам Органической торговой организации (ОТА) США, в период 2022–2025 гг. во

всех крупнейших мировых экономиках (за исключением Японии) средние годовые темпы прироста потребления органических продуктов питания будут опережать соответствующие показатели по продуктам здорового и безопасного питания² [23]. По ориентировочным оценкам авторов, в 2030 г. доля органических продуктов питания на мировом продовольственном рынке может составить 3–4 %, а их доля в продуктах здорового и безопасного питания поднимется до 31–32 % [1, 18, 22, 23, 24].

Размер мирового рынка ГМ-продукции из-за особенностей статистического учета заметно уступает размерам мирового рынка органической продукции и в еще большей степени величине рынка продукции здорового и безопасного питания. Доля ГМ-продуктов продовольственного назначения в 2022 г. на мировом продовольственном рынке составляла 0,4 %³ [18, 22, 30]. Однако в период 2023–2031 гг. прогнозируется рост этого рынка со скоростью 10 % в год [30]. Таким образом, если не будет резкого прорыва в прикладной синтетической биологии и изменений в методике учета ГМ-продукции в 2032 г. размер этого сегмента мирового агропродовольственного рынка скорее всего не превысит уровень в 1 %.

Доля ВИЭ в энергопотреблении мирового сельского хозяйства оценивается энергетической статистикой ООН и Международным энергетическим агентством (IEA). В данных ООН, представляемых по отдельным странам, учитывается только потребление биотоплива и отходов. Данные IEA более репрезентативны, поскольку в них в большей степени учитываются так называемые новые («чистые» и высокотехнологичные) ВИЭ, в первую очередь, такие как энергия солнца и ветра. Однако и в этом случае статистика далеко не полная. Как следует из таблицы №1 в структуре конечного потребления энергии в сельском хозяйстве доля ВИЭ в период 2000–2021 гг. увеличилась с 3,5 до 6,4 %. На самом деле их доля несколько выше, поскольку не учитывается электроэнергия, полученная из ВИЭ, вне фермерских хозяйств, кооперативов и других сельскохозяйственных организаций. К тому же не во всех странах статистика учитывает новые

² Прогнозы учитывали только упакованные продукты (прим. авт.).

³ Учитывается только реализация трансгенных культур и продукции синтетической биологии (SynBio). Продукция, содержащая ГМ-ингредиенты или выращенная с их участием не учитывается. SynBio — это междисциплинарная область науки, которая фокусируется на живых системах и организмах и применяет инженерные принципы для разработки новых биологических компонентов, устройств и систем для перепроектирования существующих систем, встречающихся в природе. В отношении продуктов питания основными прикладными направлениями SynBio являются клеточное сельское хозяйство (cellular agriculture) и биосенсоры (biocensors) (прим. авт.).

виды ВИЭ и весьма ограничены сведения по многим развивающимся странам (например, Африки). В структуре, потребляемых в сельском хозяйстве ВИЭ, преобладает биотопливо и отходы⁴. В то же время существенно более опережающими темпами растет удельный вес так называемых «чистых» и также высокотехнологичных ВИЭ. В период 2000–2021 гг. их удельный вес в структуре ВИЭ, используемых в мировом сельском хозяйстве, возрос с 6,9 до 16,8 % [27].

Об изменении в структуре энергопотребления во всем мировом АПС в контексте ВИЭ пока можно только судить исходя из анализа структурных изменений в энергетическом балансе всей мировой экономики. В период 2013–2023 гг. первичное потребление энергии во всей мировой экономике возросло в среднем на 1,4 % в год, тогда как средние годовые темпы прироста потребления ВИЭ⁵ в этот же период составили 5,5 %. Таким образом, доля ВИЭ в мировой экономике увеличилась с 9,8 % в 2013 г. до 14,6 % в 2023 г. [35]. В отдельных странах и регионах этот показатель существенно выше. Например, в ЕС соответствующий показатель в 2023 г. составил 22 %, а в Китае — 16,2 % [35].

В структуре мирового электробаланса доля электроэнергии из ВИЭ (без гидроэнергии) уже в настоящее время выше, чем гидроэнергии, атомной энергии и нефтяного топлива. В странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) доля электроэнергии из ВИЭ достигла уровня 20,5 % и уступает только углю (31 %) [35].

По расчетам авторов, если в период 2024–2032 гг. сохранятся средние годовые темпы прироста потребления ВИЭ и общего энергопотребления в мировой экономике на уровне период 2013–2023 гг., то в 2032 г. доля ВИЭ в мировом балансе первичной энергии может составить 20–21 %.

Неравномерность в скоростях структурных изменений по отдельным отраслям и сферам хозяйственной деятельности следует учитывать при определении самого термина «структурные изменения», в котором фактор скорости этих изменений может быть чрезмерно акцентирован в одну сторону, что на самом деле не верно. Например, в известном принятом в зарубежной англоязычной литературе определении, представлен-

⁴ Примитивное использование биомассы до сих пор, широко практикуемое в развивающихся странах не учитывается. Учитывается только эффективное технологическое преобразование биотоплива и отходов в электрическую и тепловую энергию (прим. авт.).

⁵ Совокупное потребление ВИЭ для производства электроэнергии (без гидроэнергии) и жидкого биотоплива (биобензин или биоэтанол и биодизель) (прим. авт.).

ной онлайн энциклопедией Investopedia⁶: «Структурные изменения — это резкие изменения в функционировании отрасли или рынка, обычно вызываемые крупными экономическими событиями» [20]. По нашему мнению, сущность понятия «структурные изменения» лучше раскрыта в определении, представленном в коллективной монографии, изданной Оксфордским университетом (Alcorta L., Forster-McGregor N., Verspagen B., Szirmai A., 2021): «Структурные изменения являются важным аспектом социально-экономического развития, тесно связанным с экономическим ростом, а также с инновациями и технологическими изменениями, международной торговлей, политической экономией, динамикой занятости и спросом на рабочую силу, неравенством и бедностью, изменением климата и многими другими факторами» [12]. В этом определении акцент делается на факторы влияния и неотъемлемую связь с социально-экономическим развитием.

В мировой научной литературе, посвященной различным цивилизационным проблемам, номенклатура факторов и степень их воздействия на структурные изменения в глобальной АПС оцениваются по-разному [14,15, 26]. Анализ соответствующих публикаций позволяет выделить следующие основные факторы влияния.

Технико-технологические факторы (технический прогресс). За последние 30 лет ускоренное внедрение новых технологий, таких например как информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)⁷, точное земледелие (на основе систем глобального позиционирования), капельное орошение, эффективные технологии опреснения и очистки воды, биотехнологии (ГМ-культуры), экологически ориентированные системы сельского хозяйства (в первую очередь, органическое сельское хозяйство), устойчивые и эффективно функционирующие логистические цепочки привели к значительным позитивным сдвигам в производительности производства продуктов питания, повышению устойчивости их доставки конечным потребителям и качества продовольственной продукции. Все это способствовало повышению глобальной продовольственной безопасности, хотя решение проблемы голода еще идет недостаточно быстрыми темпами, особенно в густонаселенных, экономически отсталых развивающихся странах. Так, глобальный индекс голода (GHI), опубликованный в 2023 г. показыва-

⁶ Investopedia — это глобальная цифровая платформа финансовых СМИ со штаб-квартирой в Нью-Йорке (США). Основанная в 1999 г. Investopedia предоставляет инвестиционные словари, консультации, аналитические обзоры, рейтинговые оценки и сравнения в области финансов (прим. авт.).

⁷ Поскольку в России и в мире также широко используется термин «цифровизация» (*digitalization*) в данной статье условно принимаем, что он соответствует термину «информационно-коммуникационные технологии», хотя на самом деле эти понятия не совсем *идентичные* (прим. авт.).

ет, что, хотя некоторые страны добились значительных успехов, с 2015 г. в сокращении масштабов голода в глобальном масштабе достигнут незначительный прогресс. Так, в 2023 г. средний мировой показатель GHI составил 18,3 и был всего лишь незначительно ниже уровня 2015 г. (19,1). Южная Азия и Африка к югу от Сахары являются регионами мира с самым высоким уровнем голода, где показатель GHI в настоящее время составляет 27,0 [37].

Климатические изменения и загрязнение окружающей среды. До сих пор нет окончательной ясности, какие факторы природные или антропогенные являются основными драйверами глобального изменения климата. Однако тенденция глобального потепления сохраняется и скорее всего, сохранится в обозримом будущем. В любом случае это вызов для глобальной АПС, причем он характеризуется противоположными существующими и перспективными векторами воздействия. С одной стороны, потепление климата создает потенциал расширения масштабов и специализации сельскохозяйственной и рыболовной деятельности на территории и акватории, которые до этого были либо малодоступны, либо непригодны. Сопутствующим позитивным фактором является также возможное снижение расходов топливно-энергетических ресурсов на агропродовольственную деятельность в северных регионах планеты. С другой стороны, изменение климата в умеренных регионах (особенно в более южных широтах) чревато учащением засух и учащением экстремальных стрессов (погодных, связанных с болезнями сельскохозяйственных растений и животных). При этом потребность в ресурсах (например, на орошение), наоборот, резко возрастает. Таким образом, это мощный фактор воздействия на структуру мировой АПС. На наш взгляд, в решении этой проблемы существует необоснованный перекос в сторону контроля над изменением климата, эффективность которого пока не ясна. Поэтому необходимо усилить меры по адаптации к климатическим изменениям, а также научное обеспечение этого процесса (мониторинг и прогнозирование климатических и погодных изменений).

После окончания второй мировой войны мировое сельское хозяйство пошло по пути индустриализации (то есть, интенсивного использования средств химизации, синтетических фармацевтических средств и механизации, не щадящих почвенный покров и биоразнообразие). В результате в значительной степени ослабла глобальная продовольственная проблема, но стали стремительно возрастать экологические проблемы. В результате борьбы с ними в развитых странах даже стали сокращаться площади сельскохозяйственных угодий (в том числе, за счет доплат за консервацию земель) и увеличилось влияние альтернативных методов ведения сельскохозяйственной деятельности. Однако весьма серьезной во всех странах остается проблема внешнего загрязняющего воздействия промышленной

и иной хозяйственной деятельности на сельское хозяйство. Проблема может быть ослаблена, если все страны начнут предпринимать более эффективные усилия по реализации целей устойчивого развития ООН.

Эпидемиологические факторы. В 2020 г. человечество столкнулось с пандемией COVID 19, последствия которой ощущаются и в настоящее время, причем Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) официально до сих пор не объявила об окончании этой пандемии. Функционирование мировой АПС во время пандемии COVID 19 было серьезно нарушено, причем особенно серьезно пострадали устоявшиеся цепочки поставок агропродовольственной продукции из-за карантинных запретов и ограничений. Эпидемиологические факторы включают также масштабные вспышки заболеваний у сельскохозяйственных животных и растений, которые могут существенно не только влиять на изменение структуры производства и поставок агропродовольственной продукции, но и приводить к практически полному исчезновению отдельных видов и сортов. В качестве характерного примера можно привести влияние фузариозной болезни увядания банана, более известной как «Панамская болезнь», считающейся одной из самых разрушительных болезней растений. В результате в середине 1950-х годов первый штамм бананового фузариоза (Race 1) нанес колоссальный ущерб производству и торговле самого распространенного в мире сорта Гро Мишель и глобальному рынку банановой продукции, пришлось переключиться на распространенный сейчас сорт Кавендиш. В настоящее время проблема сохраняется из-за наличия более устойчивого современного штамма бананового фузариоза (TR4) [1].

Глобализация. Взаимосвязанность рынков и цепочек поставок способствовала увеличению трансграничного потока товаров, услуг и информации, что привело к созданию более интегрированной глобальной АПС. Это имеет как положительные (в том числе, расширение номенклатуры потребления, обеспечение непрерывности поставок, активизация производства и внешней торговли агропродовольственной продукции в развивающихся странах, ослабление внешнеторговых барьеров, распространение инновационных технологий), так и отрицательные (утрата национальных ценностей и традиций по отношению к питанию, возрастание внешней зависимости, особенно для наиболее бедных развивающихся стран, усиление влияния транснациональных корпораций, снижение регулирования и контроля трудовой миграции) последствия для продовольственной безопасности, торговли и экономического развития в различных регионах мира.

Демографические факторы и потребительские предпочтения. Все существующие прогнозы показывают рост мирового населения в обозримой перспекти-

ве. По прогнозам ООН, при варианте наиболее высоких темпов роста в период 2023–2032 гг. население земного шара увеличится на 10,1 % и почти достигнет уровня 8,9 млрд чел. При сохранении такой тенденции в 2050 г. оно составит 10,5 млрд чел. [36]. Прогнозы ОЭСР — ФАО по производству базовой сельскохозяйственной продукции по большинству видов показывают отставание темпов их прироста от аналогичных показателей для населения. Например, в период 2023–2032 гг. глобальное производство зерновых увеличится на 9,5 %, масличных культур — 8 %, мяса — 9 %, рыбы и морепродуктов — на 8,8 %. Исключение составляет только свежее молоко, прирост производства которого ожидается на уровне 14,1 % [33]. Таким образом, проблемы ускоренного внедрения инновационных технологий и формирования более крупных продовольственных запасов актуализируются в еще большей степени. Все это будет происходить на фоне продолжающегося процесса потребительских предпочтений, оказывающих серьезное воздействие на структуру потребления. В развитых странах это прежде всего ориентация на здоровое и безопасное питание, а в развивающихся странах (при росте доходов населения) в дополнение к этому — увеличение потребления белковой пищи (мясной, молочной продукции и яиц).

Геополитические факторы. Такие факторы как политические противоречия, торговые споры, санкционное давление, военные конфликты, также могут оказывать значительное влияние на структуру глобальной АПС. Сбои в цепочках поставок, торговые барьеры и политическая нестабильность могут нарушать потоки агропродовольственной продукции, влияя на цены, наличие и доступ к продовольствию для потребителей по всему миру. Повышение устойчивости АПС для адаптации к таким явлениям имеет важное значение для поддержания продовольственной безопасности и стабильности во все более взаимосвязанном мире.

Государственная поддержка и регулирование. Государственная поддержка и регулирование производства и потребления агропродовольственной продукции может менять векторы их развития и соответственно влиять на структуру АПС. Причем эти сдвиги связаны не только с усилением или ослаблением уровня регулирования и поддержки, но также с изменениями в самой структуре этих процессов.

Анализ прямой и косвенной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в зарубежных странах показывает тенденцию ее роста за долгосрочный период в основных странах — производителях агропродовольственной продукции. По данным статистики ОЭСР, в период 2000–2022 гг. показатель Оценки общей

поддержки⁸ в странах ЕС увеличился с 91 до 101 млрд долл. или на 11 %, в США — с 72 до 134 млрд долл. (в 1,9 раза), в Китае с 52 до 305 млрд долл. (почти в 6 раз) [34]. Структура показателя Оценки общей поддержки в зарубежных странах может различаться, причем довольно существенно, причем это касается ведущих производителей агропродовольственной продукции. В США в наибольшей степени поддерживаются потребители продовольствия. В 2021 г. доля ТСТ в структуре TSE составляла половину, тогда как в ЕС и Китае соответствующий показатель практически равнялся нулю. В этих странах суммарно преобладает поддержка по линии поддержки производителей и поддержки услуг особого назначения. В стратегическом плане для любой страны ключевое значение имеет поддержка услуг общего назначения (показатель GSSE), куда входят такие важные направления как поддержка сельскохозяйственных знаний и инноваций, мероприятий по инспекции и контролю, содержанию и развитию инфраструктуры, содействие маркетингу и рекламе, а также затраты на создание государственных запасов для целей продовольственной безопасности. Несмотря на то, что эти затраты по абсолютной величине уступают величине поддержки производителей (показатель PSE), во всех ведущих странах наблюдается их рост. В период 2000–2022 гг. в США величина такой поддержки возросла в 2,8 раза, в ЕС — в 1,5 раза и в Китае — в 2,7 раза [34].

Из всех рассмотренных факторов, влияющих на структурные сдвиги в мировой АПС, в обозримой перспективе ключевое значение будут иметь технико-технологические факторы, а именно один из структурных элементов их формирующих — информационно-коммуникационные технологии. Цифровизация имеет важнейшее значение для всех без исключения сфер АПС, хотя в сельском хозяйстве и на сельских территориях в целом она имеет специфику, связанную с трудностью передачи качественного сигнала из-за больших расстояний, труднопроходимости, рассредоточенности и изолированности конечных потребителей. Связанная с цифровизацией роботизация в сельском хозяйстве также имеет пока ограничения робототехнического характера (например, недостаточная разработанность доступных для масштабной эксплуатации средств — с высокой эффективностью собирать урожай различных сельскохозяйственных культур). Среди важнейших сфер приложения цифровизации в АПС можно отметить осуществление контроля качества производства и товародвижения агропродовольственной продукции, точное земледелие,

⁸ Согласно методике ОЭСР показатель Общей оценки поддержки (Total Support Estimate, TSE) включает следующие структурные элементы: Оценка поддержки производителя (PSE), Оценка поддержки услуг общего назначения (GSSE) и Трансферы потребителям от налогоплательщиков (ТСТ). Удельный показатель размера TSE — %TSE — Коэффициент Общей поддержки (прим. авт.).

интеллектуально-информационное обеспечение⁹ всех участников агропродовольственного рынка, электронную торговлю, агропродовольственную и ресурсообеспечивающую логистику, транзакции, менеджмент и т.д.

В дальнейшем по мере становления самосовершенствующегося Интернета и начале функционирования реального искусственного интеллекта значение процесса цифровизации будет только возрастать.

При оценке уровня внедрения ИКТ в мировую АПС возникают трудности из-за несовершенства статистического учета соответствующих приложений для конкретных системообразующих сфер. Поэтому принимая, что АПС (и еще в большей степени АПК) приблизительно представляет собой уменьшенную проекцию всей мировой экономики, приведем несколько соответствующих репрезентативных показателей.

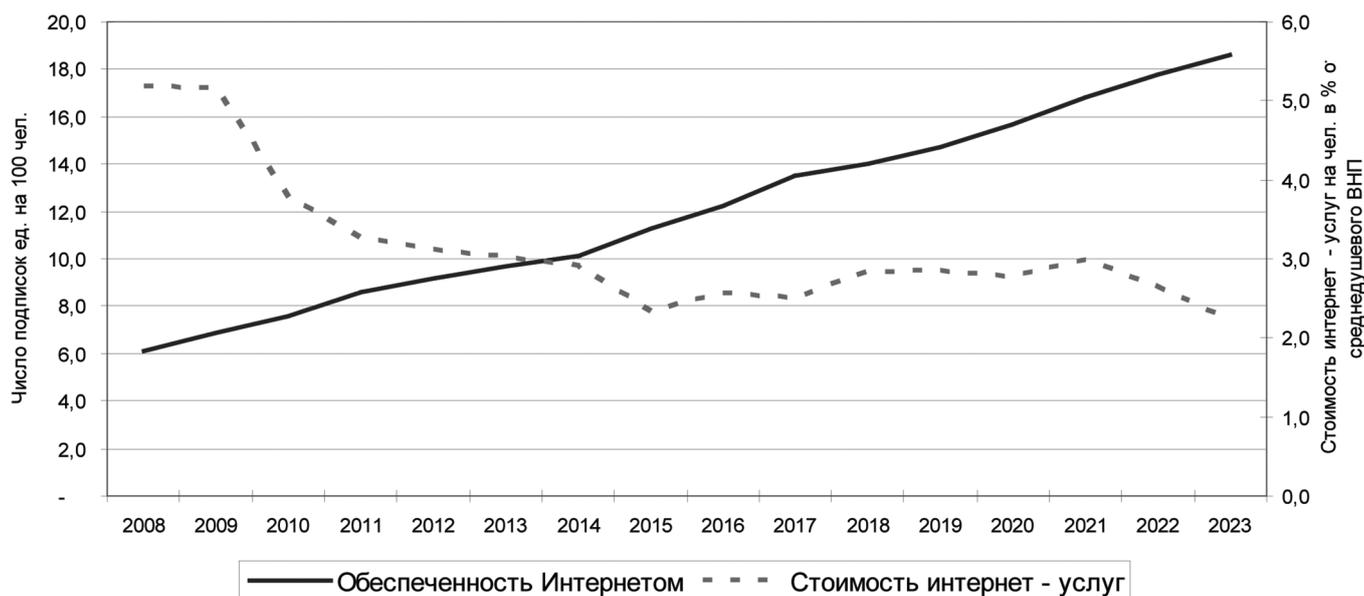
За последние 15 лет развитие глобальной цифровизации хозяйственной деятельности происходило на основе широкополосного Интернета, услуги которого предоставлялись как в сфере мобильного Интернета, так и стационарного Интернета. Услуги мобильного Интернета получили более широкомасштабное развитие и их средняя стоимость в среднем по миру заметно ниже, чем у стационарных интернет-услуг. Однако качество Интернета при мобильной связи значительно уступает качеству стационарного Интернета, поэтому в контексте развития межотраслевых экономических систем наиболее показателен анализ достижений в сфере широкополосного стационарного Интернета.

По данным Международного союза электросвязи (ITU), в период 2008–2023 гг. среднестатистическая обеспеченность широкополосным стационарным Интернетом по всему земному шару возросла втрое, тогда, как относительная стоимость пользования этой технологией снизилась в 2,4 раза (рисунок № 1).

Для оценки уровня технико-экономического развития мирового широкополосного Интернета в контексте его безопасности также весьма важным показателем является обеспеченность стран защищенными интернет-серверами.¹⁰ Данный показатель весьма важен для управления и торговли на мировом агропродовольственном рынке. По данным Всемирного банка, в пе-

⁹ Под *интеллектуально-информационным обеспечением* понимается наука, образование, консультации, повышение квалификации, реклама, доступ к информационно-статистическим базам данных и другие сферы деятельности (прим. авт.).

¹⁰ Защищенный интернет-сервер (Secure Internet Server) — это сетевой сервер, который гарантирует безопасность онлайн-транзакций. Он использует протокол Secure Sockets Layer (SSL) для шифрования и дешифрования данных, чтобы защитить их от несанкционированного перехвата (прим. авт.).



Примечание: Приводятся медианные значения стоимости интернет-услуг.

Источник: ITU-D ICT Statistics [16].

Рис. 1. Динамика изменения обеспеченности стационарным широкополосным Интернетом и динамика изменения стоимости соответствующих услуг в мире в период 2008–2023 гг.

риод 2010–2020 гг. среднемировая обеспеченность 1 млн чел. защищенными интернет-серверами возросла с 186 до 11417 ед., то есть примерно в 61 раз [38].

Существенным препятствием для развития цифровизации в мировом агропродовольственном комплексе является сохраняющиеся диспропорции в обеспечении Интернетом. Диспропорции могут быть географическими, техническими, финансово-экономическими, социально-демографическими.

Например, в 2022 г. число подписок на стационарный широкополосный Интернет при среднем мировом значении 18,4 ед./100 чел. варьировалось от 0,9 ед./100 чел. в Западной и Центральной Африке до 38,7 ед./100 чел. в странах ЕС. В России соответствующий показатель находился на уровне 23,7, в США — 37,5, Китае — 41,4, Бразилии — 21,0, Индии — 2,4 ед./100 чел. [38].

В период 2015–2022 гг. средняя мировая скорость передачи интернет-сигнала в расчете на одного пользователя возросла в 4,7 раза и в 2022 г. составила 224,2 кбит/с. При этом, в странах с высоким уровнем доходов она достигла уровня 657,1 кбит/с, тогда как в странах с низким уровнем доходов она все еще была почти в 18 раз ниже [16].

Статистика ITU предоставляет ограниченное число данных по диспропорциям в интернет-обеспечении между сельскими и урбанизированными территориями, причем они относятся ко всем видам Интернета и только к индивидуальным пользователям. Тем не менее,

разрыв между этими территориями налицо. Так, в 2023 г. доля пользователей Интернета на сельских территориях в среднем по миру оценивалась 50,4, тогда как в городах — 81,2 %. В странах с высокими доходами соответствующие соотношения составляли 88,4 против 94,9 %, а в странах с низкими доходами — 16,6 против 47 % [16].

Относительная стоимость пакетов интернет-услуг по стационарному широкополосному Интернету (рисунок №1) также различается по группам стран и отдельным странам. Так, в 2023 г. в странах с высоким уровнем доходов она по медианному показателю составляла 30,7 % (при среднем мировом уровне — 2,2 %), а в странах с высоким уровнем доходов — 1 %. Однако следует отметить, что при сравнительном межстрановом анализе анализ данного показателя должен проводиться в контексте качества и географической распространенности интернет-услуг. Например, в Китае стоимость пакета интернет-услуг для одного подписчика по отношению к среднему ВВП в 2023 г. составляла 0,42 %, то есть была в 2,4 раза ниже, чем в среднем для стран с высоким уровнем доходов [16]. Однако качество Интернета, например, в странах большой семерки по основным параметрам пока заметно выше, чем в Китае. Кроме того, в Китае следует учитывать гораздо более существенные диспропорции в социально-экономических условиях между сельскими и урбанизированными территориями, а также между восточными и западными районами.

Использование ИКТ способствует положительным сдвигам в различных сферах экономики и хозяйственной деятельности. В первую очередь, это касается об-

щего повышения эффективности производственных процессов. Современные ИКТ базируются на новейших достижениях компьютерных наук (в России — информатики), которые по праву в 21 веке занимают лидирующие позиции в системе научных знаний [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Это обстоятельство позволяет перевести в практическую плоскость вопросы модернизации и усовершенствования технологических мощностей за счет прямого внедрения в их конституционную архитектуру различных средств ИКТ.

Экономика (в том числе, экономика АПС) в том виде, в котором она существует в настоящее время — это сложный механизм, обеспечивающий качественное функционирование рынков и своевременное установление торговых и внешнеэкономических связей. Поддерживать в надлежащем состоянии такой механизм, могут только те технологические системы, которые обладают возможностями глубокой интеграции «производитель — логистика — потребитель» и установлением оперативных коммуникативных связей между различными операторами рынка.

По нашему мнению, в нынешних реалиях такой технологической системой являются ИКТ. К положительным и качественным изменениям в отраслях экономики при использовании ИКТ можно отнести:

- *Снижение нагрузки на экономику в целом.*
 - Перевод экономических отношений и производственных циклов на электронную основу с возможностью оперативного контроля над различными секторами экономики.
 - Финансовая прозрачность, за счет внедрения программных ИКТ-средств, позволяющих осуществлять электронные сделки, дистанционно управлять расчетами, вести ежесуточный мониторинг рынка с указанием отраслевых сегментов и статистической индикацией их текущего состояния.
 - Улучшение логистической инфраструктуры, включая транспортные вопросы и аспекты технической коммуникации, за счет введения в эксплуатацию аппаратно-технических средств беспилотного управления летательными аппаратами и наземным транспортом с интегрированными интеллектуальными возможностями бесконтактной дистанционной коммуникации.
 - Улучшение условий хранения товаров различной направленности, за счет организации товарных складов нового типа, поддерживающих беспроводные технологии передачи данных, с возможностью управления условиями хранения (адекватная температура, влажность, состояние освещенности помещения, циркуляция воздуха, стрессовые факторы и т.д.).
 - Прогнозирование экономических процессов за счет ввода в оборот средств анализа больших

данных с начальными задатками примитивного искусственного интеллекта (ИИ).

Отечественная АПС, функционирующая в современных экономических реалиях, так же неотделима от информационных процессов. Здесь можно отметить, что качественные изменения затрагивают модернизацию всех звеньев АПС. В первую очередь, это управление процессами. Развертывание специализированных¹¹ компьютерных систем управления предприятием и программ оперативного анализа данных позволяют операторам АПС оптимизировать зарплаты, улучшать инвестиционный микроклимат, качественно организовывать планирование и упрощать управление ресурсами. ИКТ оказывают значительное влияние на процедуры принятия решений, что очень важно для предприятий замкнутого цикла.

Главное свойство ИКТ — это гибкая коммуникативность, на электронной основе она приобретает развитые связи, благодаря чему программные средства позволяют собирать и производить анализ больших объемов данных с экспликацией нужных тематик. Такой подход существенно упрощает принятие решений специалистами сферы АПС, что благотворно сказывается на эффективности управления производством. Сельскохозяйственные дроны, телескопические датчики, навигационные трекеры, помогают обеспечивать точный мониторинг состояния полей, что способствует наиболее эффективному внесению удобрений и средств защиты растений, снижая потери и увеличивая урожайность. Коммуникативные электронные связи, присущие ИКТ, формируют новые рынки для фермеров через использование платформ электронной торговли. Это не только приближает потенциального покупателя, но и значительно расширяет горизонты конкуренции, способствующей улучшению качества продукции. Обобщая вышесказанное, применение средств ИКТ оказывает положительное влияние на АПС, увеличивает ее стабильность функционирования, повышает производительность и открывает новые возможности для предпринимательства, что в итоге существенно повышает уровень и качество жизни населения. К сожалению, и это уже стало традицией, ни одна технология не обходится без побочного влияния. И ИКТ тоже подвластны этой грустной закономерности, к тому же существует ряд проблем, затрудняющих их использование и внедрение. К таким проблемам следует отнести.

- Невысокую степень качественного распространения интернет-сигнала в России.
- Отсутствие должной материально-технической базы, удовлетворяющей современным стандартам для развертывания телекоммуникационного оборудования.

¹¹ Под *специализированными* компьютерными системами мы понимаем комплекс аппаратно-технических средств с интегрируемыми функциями, заточенными под специфику АПС (прим. авт).

- Крайне низкое качество и культура инженерного обслуживания компьютерных сетей, несмотря на обилие дипломированных специалистов в соответствующей профилю области.
- Нежелание, а местами и полное равнодушие к стремлению повышать свою квалификацию в области ИКТ.
- Низкая компьютерная грамотность населения.
- Проблема подготовки высококвалифицированных специалистов в области ИКТ.
- Дезинтегрированная система взаимодействия образования и науки.
- Низкий уровень защищенности интернет-сетей.
- Географические и климатические условия России.

Все перечисленное выше можно обозначить как базовую проблему цифрового неравенства. Значительная часть населения, особенно это затрагивает географически удаленные территории, полностью, либо частично лишены доступа к телекоммуникациям, это обстоятельство не дает возможности людям в полной степени ощутить положительное влияние компьютерных технологий, что само по себе ведет к социальному и экономическому разрыву между разными слоями общества. Для АПС как особого элемента, обеспечивающего стабильное развитие экономики, проблема цифрового неравенства имеет важное значение.

Во-первых, без продуманной стратегии преодоления этой проблемы решить проблему экономической и физической доступности главного проводника ИКТ — интернет-сигнала невозможно, вследствие чего разговоры о новых технологиях и ИИ приобретают пустой смысл.

Во-вторых, в социально-психологическом смысле в обществе укрепляется мнение, что ИКТ — это своего рода «модная игрушка», которая сама по себе мало представляет интерес, а ее развитие обусловлено вниманием чиновников, которым необходимо время от времени продемонстрировать то или иное ноу-хау.

Можно долго дискутировать на счет вопросов преодоления цифрового неравенства (которое имеет не только технические, но и гуманитарные аспекты). Такие дискуссии справедливы и в современных условиях оправданы. Но чтобы найти решение проблемы, необходимо обратить внимание ее корень. Авторы исследования убеждены, что в нашей ситуации таким *корнем* является проблема *интеллектуального обеспечения* ИКТ. Проблема *центральная* во всех смыслах и охватывает не только АПС, но и все *сектора* экономики. Любая отраслевая система имеет свою специфику, к которой должны быть адаптированы ИКТ. АПС — отраслевая система, на которую распространяются те же правила. Для их успешной адаптации необходимы несколько факторов:

- Совершенствование квалификации кадров, имеющих базовое образование, соответствующее отрасли, с учетом фактора времени.
- Качественное базовое образование в области ИКТ.
- Качественная наука и прикладные разработки в области ИКТ.

Все эти факторы взаимосвязаны. В нашей стране ИКТ развивались стихийно. Несмотря на попытки государства и стремление различных структур взять шефство над развитием телекоммуникаций, массово обеспечить население основным проводником коммуникативных электронных связей (доступным и качественным Интернетом) пока остается нерешенной задачей. Здесь прослеживается отсутствие *единых* подходов к изучаемой нами проблеме.

Серьезным барьером на пути преодоления цифрового неравенства служит, к сожалению, текущая политика в сфере цифровизации, которая ориентирована не на *качественные* аспекты, а на *количественные* показатели. Именно поэтому в государственных документах, программах, национальных проектах можно встретить не стыкующиеся между собой постулаты. Обилие различных программ, часто принадлежащих не только федеральному государственному аппарату, но и различным ведомствам, муниципальным организациям, приводит к снижению качества внедрения передовых ИКТ-средств и тормозит их фундаментальное развитие.

Тормозом к развитию выступают и сами тексты этих документов¹². На этом этапе для решения проблемы понадобится дорожная карта, регулирующая филологические особенности применения технологических терминов в государственных документах, и специализированный кодекс, устанавливающий протоколы их использования. Понимая нынешние внешнеполитиче-

¹² Путаница определений в государственных документах, подмена понятий, отсутствие единых стандартов терминологического, категориального аппарата приводит к полному хаосу в принятии конкретных решений. К примеру, в одном документе «цифровизация», в другом «автоматизация», в третьем «информатизация», понятно, что все эти термины схожи, но имеют принципиально разное толкование. Подробнее данные вопросы рассмотрены в статьях (прим.авт):

1. Папцов А.Г. Потенциал *цифровизации* для повышения квалификации участников рынка агропродовольственной продукции (технично-экономические возможности мультикастинга и интернет-телевидения) / А.Г. Папцов, Ж.Е. Соколова // Научно-техническая информация. Сер.2, ВИНТИ РАН — 2023. — № 11. — С. 1–25. [DOI: 10.36535/0548-0027-2023-11-1; ISSN: 0548-0027].

2. Папцов А.Г. Актуальные вопросы *цифровизации* агропродовольственной системы России / А.Г. Папцов, Ж.Е. Соколова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и Право. — 2023. — № 6 (Июнь). — С. 100–109. [DOI: 10.37882/2223-2974.2023.06.11].

ские реалии, исходя из интересов страны, стоит более взвешенно подходить к термину «технологический суверенитет», так как его применение в области высоких технологий (особенно прикладной информатики) может тормозить экономическое развитие. В рыночной экономике и при информационной глобализации такие смелые термины применять надо с осторожностью. Разобравшись с этой непростой проблемой, следует перейти к отечественной системе образования и науки, которая в последние годы претерпела большие изменения.

Начнем с того, что с точки зрения образования в области компьютерных технологий, ИКТ и прикладной информатики существующая система имеет много вопросов. Ставятся амбициозные задачи по массовой подготовке IT-специалистов, но ни имеющаяся лабораторная база, ни профильный профессорско-преподавательский состав не отвечают духу времени, в результате на лицо полный разрыв с корпоративной наукой и производством. Для АПС это особая проблема, поскольку в этой области нужны не «математики-гении», а люди с профессиональными знаниями *именно в информатике*, сельском хозяйстве и других агропродовольственных сферах (с возможностью качественного *совершенствования* своих дальнейших навыков). То есть нужны специалисты, понимающие не только свою область, но и область, в которой их знания будут конкретно применены. На деле мы видим «математиков-гениев» в области ИКТ, которые на практике не могут толком решить ни одной поставленной перед ними конкретной задачи.

Нужно отходить от подхода, что информатикой должны управлять математики. Математика такая же наука, как и другие, ее инструментальный аппарат используется другими науками, точно так же как знаково-символьная система в филологии пронизывает все дисциплины, однако же, мы не создаем перевес в пользу последней.

Иногда создается впечатление, что для решения проблемы цифрового неравенства и отставания нашей страны в сфере высоких технологий необходимо создать специальное министерство информатики. Но где взять кадры для такого масштабного проекта, когда в школе *математика* заменяет *информатику*, в вузах происходят *аналогичные процессы*, а *мультиотраслевая информатика*¹³ стоит на месте. Для того, чтобы готовить кадровый резерв преподавателей мультиотраслевой

¹³ Мультиотраслевая информатика — термин характеризующий изучение *информационных процессов* и *прикладных* аспектов ИКТ по *отраслям деятельности* для *конкретного* применения накопленных знаний в проблемно-ориентированных областях (*медицина, биология, сельское хозяйство, экономика и т.д.*). Для организации образовательной деятельности в области мультиотраслевой информатики необходим синтез специалистов из различных отраслей научных знаний и ученых, в том числе практиков в сфере информатики (прим.авт.).

информатики нужны новые вузы, способные качественно совместить образовательные процессы в области информатики и других уважаемых дисциплин.

Не менее важным вопросом является дезинтеграция образования и науки. И здесь встает первоочередной вопрос, а существует ли в стране прикладная наука, ведь наша Академия наук в основном говорит о фундаментальных исследованиях. Для развития прикладной науки нужны особые условия и их нужно создавать. Для качественного развития отечественных ИКТ нужна прикладная информатика, а для этого нужны четкие ориентиры в управлении наукой, без которых передовые разработки и адаптация существующих под условия нашей страны, невозможны. Фактор времени, еще один аспект, который не стоит списывать со счетов.

Прикладная информатика — прогрессивная наука, находящаяся в постоянной динамике, пропустив один этап трудно будет наверстать второй и последующие, поэтому квалификация работников АПС должна постоянно совершенствоваться. Для этого также необходимы соответствующие условия. Здесь необходимо обратить внимание на международные подходы в области постоянной и временной миграции научных работников и инженеров. Подводя итог, следует отметить, что качественное развитие ИКТ в нашей стране, прежде всего, зависит от соответствующей подготовки кадров для данной отрасли. Нужна новая модель образования, где *мультиотраслевая информатика* станет основным двигателем *инновационного развития*. АПС должна быть подготовлена к таким процессам, ибо без них говорить о чем-то перспективном не имеет смысла.

Благодарность. Авторы статьи выражают особую благодарность российскому ученому в области компьютерных наук, практикующему IT-специалисту — Тарану Василию Васильевичу, кандидату культурологии, руководителю Лаборатории компьютерного дизайна и прикладной информатики «SPLASHLab», соискателю ученой степени доктора технических наук (ВИНИТИ РАН). За неоценимую помощь и необходимые консультации в подготовке научных исследований затрагивающих общие (фундаментальные) аспекты развития информатики, а также ее прикладных проявлений в сфере АПС и АПК. Одновременно с этим хотим отметить важность разработанных им прикладных программно-технических средств общего назначения способствующих укреплению интеллектуально-инструментальной базы применяемой при организации мультидисциплинарных научных исследований.

Заключение

В целом факторы, вызывающие структурные изменения в мировой АПС, носят *многоаспектный* и во многом

взаимосвязанный характер, что требует от участников системы постоянного развития в контексте концепции устойчивого развития и адаптации к новым реалиям на основе инновационных решений. Понимание и грамотное управление этими изменениями являются ключевыми факторами успеха в сложной межотраслевой отрасли, какой является АПС. Все рассмотренные в статье факторы в разной степени оказывают влияние на АПС России. Однако у нашей страны имеются три специфические особенности, затрудняющие адаптацию и противостояние рассмотренным выше факторам структурных изменений не только в АПС, но и в отечественной экономике в целом. Это поздний переход на рыночную экономику, сложившееся отставание в области ком-

пьютерных наук и прикладных ИКТ, а также наличие неблагоприятной внешней среды, обусловленной беспрецедентным санкционным давлением со стороны технологически развитых стран. К решению этой проблемы необходимо подходить сбалансировано и комплексно, сохраняя по возможности внешнеэкономические связи с данной группой стран, развивая научные и технико-технологические связи с дружественными странами, преимущественно зарубежной Азии. Но одновременно необходима ускоренная модернизация экономики с расширяющимся применением собственных достижений прикладного характера. Решающее значение для АПС и для экономики в целом будет иметь формирование более эффективной прикладной науки и образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова, Ж.Е. Экспорт, предложение и спрос на мировом рынке банановой продукции в условиях воздействия глобальных биотических факторов / Ж.Е. Соколова, О.В. Черкасова, С.Г. Волков. — DOI 10.33938/2011-118. — Текст: непосредственный // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. — 2020. — № 11 (68). — (Международные отношения и мировой опыт ведения сельского хозяйства). — С. 118–130. (ISSN 2077-3595, EDN: ENNIOM).
2. Папцов А.Г. Научные основы государственной политики развития инфраструктуры рыбохозяйственного комплекса России / А.Г. Папцов, Н.Д. Аварский, В.В. Таран, А.Н. Осипов, Н.С. Серегин, Ж.Е. Соколова и др. — М.: Издательство ВНИРО. — 2021. — 258 с. (ISBN: 978-5-85382-503-1, EDN: TLQSGS).
3. Папцов А.Г. Научные основы совершенствования энергетической инфраструктуры и повышения энергетической эффективности в сфере производства и товародвижения агропродовольственной продукции России/ А.Г. Папцов, Н.Д. Аварский, В.В. Таран, А.Н. Осипов, С.Н. Серегин, Ж.Е. Соколова. — М.: Издательство ВНИРО. — 2021. — 195 с. (ISBN: 978-5-85382-502-4, EDN: NDTSNH).
4. Таран В.В. Интернет — как самосовершенствующаяся система (промежуточный этап на пути к искусственному интеллекту) / В.В. Таран // Вестник Университета РАО. — 2015. — №5. — С. 58–56. (ISSN: 2072-5833, EDN: VNWLRZ).
5. Таран В.В. Информационно-коммуникационные технологии (культурологическое измерение): монография / В.В. Таран. — М.: Издательство ИП Насирдинова В.В., 2014. — 205 с. (ISBN 978-5-905523-35-9).
6. Таран В.В. Информационно-коммуникационные технологии и их социально-экономическое и культурологическое влияние на инновационно-ориентированное развитие/ В.В. Таран // Информационные технологии, Том 21 — 2015. — №3. — С. 236–240. (ISSN 1684-6400).
7. Таран В.В. К вопросу о разграничении базовых понятий в контексте современного развития наук об информации / В.В. Таран // Меди@льманах МГУ. — 2014. — №4. — С. 18–25. (ISSN: 1992-4631, EDN: SLQUHN).
8. Таран В.В. Культурологический анализ интернет-телевидения в контексте развития информационно-коммуникационных технологий: дис. ... кандидата культурологии: 24.00.01 / Таран Василий Васильевич. — М., 2015. — 207 с. [Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ]. (EDN: ZPTMCL).
9. Таран В.В. О развитии концепции Всемирной паутины / В.В. Таран // Научно-техническая информация, серия 2. — 2019. — № 5. — С. 1–9. (ISSN: 0548-0027, EDN: KIMZYF).
10. Таран В.В. Современные подходы к оценке развития информационно-коммуникационных технологий и основные направления их совершенствования/ В.В. Таран // Научно-техническая информация, серия 1. — 2014. — № 9. — С. 9–14. (ISSN: 0548-0019, EDN: SWLIMN) [V.V. Taran Modern Approaches to the Assessment of information and Communication Technologies and the Main Areas of Improvement/ Taran V.V. // Scientific and Technical Information Processing. © Allerton Press, Inc. — 2014. — №3, — PP. 201–205. (ISSN 0147-6882; eISSN 1934-8118; DOI: <https://doi.org/10.3103/S0147688214030113>).
11. Таран В.В. Техничко-технологические аспекты формирования интернет-телевидения в условиях опережающего развития информационно-коммуникационных технологий / В.В. Таран, О.Е. Баксанский, Ж.Е. Соколова, В.Вик. Таран, В.В. Сухой // Научно-техническая информация, серия 2. — 2021. — № 1. — С. 9–31. (ISSN: 0548-0027; DOI: 10.36535/0548-0027-2021-01-2).
12. Alcorta L. (ed.), Forster-McGregor N. (ed.), Verspagen B. (ed.), Szirmai A. (ed.). New Perspectives on Structural Change: Causes and Consequences of Structural Change in the Global Economy. Oxford Academic. — March. — 2021. — URL: <https://academic.oup.com/book/39572/chapter-abstract/339463189?redirectedFrom=fulltext> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
13. Almost half the world's population lives in households linked to agrifood systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. 03/04/2023. — URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/almost-half-the-world-s-population-lives-in-households-linked-to-agrifood-systems/en> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
14. Béné C, Fanzo J, Prager SD, Achicanoy H.A, Mapes B.R, Alvarez Toro P, et al. (2020) Global drivers of food system (un)sustainability: A multi-country correlation analysis. PLoS ONE 15(4):e0231071. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231071>. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0231071&type=printable> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
15. Borsellino V., Schimmenti E., El Bilali H. Agri-Food Markets towards Sustainable Patterns. Sustainability 2020, 12(6), 2193; <https://doi.org/10.3390/su12062193>. — URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/6/2193#:~:text=> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).

16. Data and analytics: taking the pulse of the information society. International Telecommunications Union (ITU). ITU-D ICT Statistics. — URL: <https://www.itu.int/itu-d/sites/statistics/> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
17. FiBL Statistics. FiBL Statistics — European and global organic farming statistics. — URL: <https://statistics.fibl.org/index.html> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
18. Food Worldwide. Statista. — URL: <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/worldwide> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
19. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. FAOSTAT. Data. — URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
20. Ganti A. Structural Change: Definition, Causes, and Examples. — Investopedia. Updated January 14, 2021. — URL: https://www.investopedia.com/terms/s/structural_change.asp (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
21. Global GM-crop area increased by 3.3 % in 2022. — AgbioInvestor. — May 18. — 2023. — URL: <https://gm.agbioinvestor.com/news/global-gm-crop-area-increased-by-33-in-2022#:~:text=> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
22. Global Market Size of Retail Food (2017-2021, \$ Billion). Global Data. — URL: <https://www.globaldata.com/data-insights/retail-and-wholesale/global-market-size-of-retail-food/> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
23. Global Organic Trade Guide. Organic Trade Association. — URL: <https://www.ota.com/export.html> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
24. Health And Wellness Foods Markets. — Fact. MR — URL: <https://www.factmr.com/report/health-and-wellness-foods-market#:~:text=> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
25. How Much Is Your Food Worth ? Planet Tracker. — 14 December, 2022. — URL: <https://planet-tracker.org/how-much-is-your-food-worth/> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
26. Hueston W, McLeod A. Overview of the Global Food System: Changes Over Time /Space and Lessons for Future Food Safety. In: Institute of Medicine (US). Improving Food Safety Through a One Health Approach: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012. A5. Available from: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114491/> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
27. International Energy Agency (IEA). Energy Statistics Data Browser. — URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
28. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). — URL: <https://www.isaaa.org> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
29. Michel D. Water and Food: How, When, and Why Water Imperils Global Food Security. CSIS. Center for Strategic and International Studies. — October 16, 2023. — URL: <https://www.csis.org/analysis/water-and-food-how-when-and-why-water-imperils-global-food-security> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
30. More A.B. Global Food Biotechnology Market. GROWTH Market Reports. — URL: <https://growthmarketreports.com/report/food-biotechnology-market-global-industry-analysis#:~:text=> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
31. New FAO analysis reveals carbon footprint of agri-food supply chain. United Nations. UN News. Climate And Environment. — 8 November, 2021. — URL: <https://news.un.org/en/story/2021/11/1105172> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
32. Number of employees worldwide from 1991 to 2024. — Statista. — URL: <https://www.statista.com/statistics/1258612/global-employment-figures/#:~:text=> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
33. OECD/FAO (2023), OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>. — URL: https://www.oecd.org/en/publications/2023/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_859ba0c2.html (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
34. OECD. OECD Data Explorer. — URL: <https://data-explorer.oecd.org> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
35. Statistical Review of World Energy. Energy Institute. — 2024. — 73rd Edition. — 76 p. — URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
36. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022: Online Edition. — URL: <https://data.un.org/Data.aspx?d=PopDiv&f=variableID%3a12#PopDiv> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
37. von Grebmer, K., J. Bernstein, W. Geza, M. Ndlovu, M. Wiemers, L. Reiner, M. Bachmeier, A. Hanano, R. Ní Chéilleachair, T. Sheehan, C. Foley, S. Gitter, G. Larocque, and H. Fritschel. 2023. 2023 Global Hunger Index: The Power of Youth in Shaping Food Systems. Bonn: Welthungerhilfe (WHH); Dublin: Concern Worldwide. — URL: https://www.welthungerhilfe.org/fileadmin/pictures/publications/en/studies_analysis/2023_Global_Hunger_Index_EN.pdf (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).
38. World Bank Group. Data. Indicators. — URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата обращения к электронному ресурсу: 05.08.2024).