

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

TOPICAL ISSUES OF DIGITALIZATION IN THE RUSSIAN AGRO-FOOD SYSTEM

A. Paptsov
Z. Sokolova

Summary: The article concerns general issues associated with digitalization processes in the Russian agro-food system. The problems of the introduction of digital technologies into the domestic agro-food system are analyzed, the main critical points associated with the development of telecommunications infrastructure are highlighted and the authorial assessment of its current state is given. The authorial definition of digitalization term is given and the problems of state support for the development of this process are verified. The thesis that the processes of digitalization directly depend on information and communication technologies and computer science, the achievements of which serve as the main driver of scientific and technological progress and the spread of innovative technologies is put forward as a general hypothesis. Research and practice guidelines for the digitalization development in the Russian agro-food system suggested by the authors are listed in the Conclusion.

Keywords: digitalization, agro-food (agri-food) system, agro-food (agri-food) products, agro-food (agri-food) market, digital technologies, Internet, internet signal, internet television, telecommunications, information and communication technologies (ICTs), computer science.

Агропродовольственная система (АПС) является одним из ключевых драйверов экономики России, поскольку от её функционирования зависит продовольственная безопасность страны и приток иностранной валюты за счёт экспортных поставок агропродовольственной продукции. АПС является сложной межотраслевой системой, объединяющей производство, переработку, товародвижение, конечное потребление продуктов питания и сельскохозяйственного сырья. Кроме того, сельское хозяйство, перерабатывающие и распределительные сферы АПС существенным образом зависят от комплекса материальных и нематериальных ресурсов. С другой стороны, цифровизация хозяйственной деятельности является объективно необходимым процессом, поскольку человечество уже более 25 лет пребывает в интернет-эпохе с экономической, технико-технологической и культурологической точек зрения. В этой связи АПС является показательным примером для рассмотрения и решения проблем цифровизации, стоящих перед экономикой в целом.

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. В статье рассматриваются общие вопросы, касающиеся процессов цифровизации агропродовольственной системы России. Анализируется проблематика внедрения цифровых технологий в отечественную агропродовольственную систему, выделяются основные критические моменты, связанные с развитием телекоммуникационной инфраструктуры и даётся авторская оценка её современного состояния. Приводится авторское определение термина цифровизация и верифицируются проблемы государственной поддержки развития данного направления. В качестве общей гипотезы исследования выдвигается тезис о том, что процессы цифровизации напрямую зависят от информационно-коммуникационных технологий и компьютерных наук, достижения которых служат основным драйвером научно-технического прогресса и распространения инновационных технологий. В заключении приводятся авторские научно-практические рекомендации по развитию цифровизации в агропродовольственной системе России.

Ключевые слова: цифровизация, агропродовольственная система, агропродовольственная продукция, агропродовольственный рынок, цифровые технологии, Интернет, интернет-сигнал, интернет-телевидение, телекоммуникации, информационно-коммуникационные технологии, компьютерные науки.

Прежде чем приступить к рассмотрению актуальных вопросов цифровизации АПС России, уточним некоторые моменты терминологического характера, относящиеся к проблеме цифровизации, поскольку чёткое разграничение базовых понятий самым существенным образом влияет на эффективность государственной политики по отношению к этой важнейшей цивилизационной проблеме.

В настоящее время в России наблюдается повышенный интерес к технологиям, имеющим стратегическое значение для развития страны. К таким технологиям относятся: биоинженерные технологии, геномные технологии, нано- и био-технологии, когнитивные технологии, информационно-коммуникационные технологии (включая развитие информационно-телекоммуникационных систем) и некоторые другие прорывные технологии и направления исследований. Успешное развитие всех вышеперечисленных технологий сегодня напрямую зависит от нескольких важных факторов: фак-

тора развития компьютерных наук, фактора развития микроэлектроники и вычислительной техники, а также информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) зависящих от уровня развития первых двух факторов. Современная технологическая повестка дня просто немыслима без компьютерных наук. В обществе и отечественной научной среде бытует мнение, что математика является царицей наук, в цивилизационном отношении немногим ранее такая роль принадлежала философии. Более того, на математику возлагаются огромные надежды в преодолении преград, связанных с устойчивым цивилизационным развитием. По данной дисциплине развиваются специализированные школы, математическое образование считается приоритетным направлением образовательной деятельности и т.д. Ключевая научная организация страны — Российская академия наук, уже достаточно долгое время управляется представителями физико-математических наук. Отечественные органы управления наукой и технологиями уже много лет контролируются людьми, имеющими в основном механико-математическое образование и научные степени по физико-математическим направлениям. Всё это подтверждает приоритетность математической дисциплины как основного инструмента для достижения поставленных целей в различных направлениях науки и техники. Однако так ли это на сегодняшний день? Соответствует ли такой подход современным реалиям? По нашему мнению, это не так. Такой подход совершенно не оправдан в наше время по ряду причин.

Во-первых, условия развития и темпы роста научно-технического прогресса (НТП) в настоящее время определяются в первоначальной степени уровнем развития компьютерных наук.

Во-вторых, сегодня главным комплексным инструментом для достижения поставленных задач в научных изысканиях разного толку являются компьютерные науки¹.

В-третьих, компьютерные науки во многом осуществляют роль процессуального интегратора в исследованиях междисциплинарного и полидисциплинарного типов.

¹ Авторы убеждены, что компьютерные науки оказывают решающее значение на развитие современной системы наук, являются инструментом решения важнейших задач в познаниях различного толку, а также обеспечивают надлежащее качество человеческой жизни. Наиболее подходящее определение компьютерным наукам как комплексу исследовательских направлений дал отечественный учёный в области информатики и ИКТ — В.В. Таран, см. «Таран В.В. Культурологический анализ интернет-телевидения в контексте развития информационно-коммуникационных технологий: дис. ... кандидата культурологии: 24.00.01 / Таран Василий Васильевич. — М., 2015. — с. 63–64. [Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ]».

В-четвёртых, в инженерно-техническом плане компьютерные науки служат базовым инструментом для удовлетворения потребностей широкого пула исследователей в сфере прикладных опытно-конструкторских разработок.

Все вышеперечисленные причины указывают на приоритет компьютерных наук как системообразующего звена во взаимоотношениях между научными дисциплинами.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) являются одним из главных достижений компьютерных наук. В ИКТ входит широкий перечень программно-аппаратных средств, направленных на разработку и поддержание критически важной телекоммуникационной инфраструктуры компьютерных сетей, одной из которых является Интернет.

Интернет сегодня — это сеть, обладающая наиболее развитыми коммуникационными признаками, которая благодаря коммуникативности имеет все необходимые возможности для своего совершенствования².

Цифровизация — это термин, трактуемый достаточно широко. Под цифровизацией мы понимаем процесс внедрения в сферу народно-хозяйственной деятельности *прикладных* передовых достижений в области *компьютерных наук* и сопутствующих им ИКТ. История науки и техники показывает, что помимо понятия «*цифровизация*» существуют некие аналоги, подразумевающие схожие коннотации с рассматриваемым нами термином, такие как: компьютеризация, информатизация, автоматизация и роботизация. Все эти термины могут несколько отличаться между собой по различным признакам, но чаще всего в научно-технической литературе они отождествляются. Такое положение дел заметно сказывается на политике, проводимой государством и его органами в области внедрения передовых достижений компьютерных наук.

Терминологическая неопределённость вносит путаницу в формирование государственных стратегий, касающихся *принципиально важных отраслей* технологического развития страны. Порой за термином «цифровизация» скрывается довольно большое количество государственных политикой проблемных областей. Но учитывая, что термин «цифровизация» прочно вошёл в речевой оборот и закрепился в научной литературе, мы вынуждены придерживаться данного термина.

² Совершенствование сети Интернет достигается, прежде всего, благодаря её масштабам охвата аудитории. Специалисты всего мира имеют возможность изучать развитую сетевую структуру Интернета и вносить в неё свои изменения, позднее такие изменения могут быть стандартизированы официальными структурами, контролирующими мировую паутину.

Агропродовольственная система — это технологически сложная и всесторонне развитая многоцелевая конструкция, оказывающая важное влияние на благополучное развитие и безопасность страны. Вполне естественно, что вехи её развития напрямую зависят от НТП, поэтому цифровизация данного направления является приоритетом национальной политики. В целом важность влияния цифровизации на АПС можно определить четырьмя основными факторами:

- Повышением качества и эффективности работы АПС.
- Улучшением качества окружающей среды.
- Улучшением качества жизни граждан страны.
- Снижением нагрузки на экономическую систему государства.

Повышение качества и эффективности работы АПС является системообразующим звеном в вышеперечисленном перечне факторов. Объясняется это тем, что от состояния качества работы АПС зависит и качество жизни граждан, и гармоничное развитие окружающей среды, и стабильность экономики в целом.

Широко известно, что прежде, чем начинать развивать какую-либо деятельность, необходимо разработать план развития, спрогнозировать возможные преимущества и недостатки, а также учесть все риски от её внедрения. Для государства, как правило, таким планом служат специальные программы, а также иные локальные, федеральные и ведомственные документы, регламентирующие внедрение и развитие каких-либо технологий. Процессы цифровизации в России регулируются достаточно большим количеством программ и документов, в которых так или иначе некоторые части могут повторять друг друга, выделим, с нашей точки зрения, наиболее подходящие к разбираемой нами теме:

- Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» [1].
- Национальный проект «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [2,3].
- Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации [4].

Для России это частная проблема, затрагивающая многие документы развития различных отраслей народно-хозяйственной деятельности. Поскольку термин «цифровизация» трактуется с разных позиций, то в программные документы, регламентирующие различные отраслевые формы человеческой деятельности, могут попадать формулировки, несоответствующие общему смысловому содержанию программ. Нечёткость технологических описаний уже в самих программных документах, а также несоответствие различных пунктов,

разрабатываемой номенклатуры проектного документа, напрямую влияет на качество реализации внедряемых программ.

Процессы цифровизации немыслимы без их главного проводника, которым на сегодняшний день является Интернет. Именно Интернет на комплексном уровне обеспечивает основной доступ к большинству цифровых онлайн-ресурсов, которые являются социально значимыми. АПС как система в современных реалиях очень зависит от *телекоммуникационной инфраструктуры* и динамично развивающихся на её платформе ИКТ-средств. Запустить качественный процесс внедрения технологий можно только с помощью централизованных узкоспециализированных программ. Причём, чем лучше и детальнее прописаны пункты программ, тем выше степень их эффективности и возможности. При реализации от этого момента и будет зависеть качественный уровень цифровизации [5].

На наш взгляд, чем меньше повторяющихся между собой отраслевых и федеральных программ, тем лучше. В идеале подобными вещами должно заниматься профильное министерство, к примеру Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Именно это министерство должно вырабатывать основную политику и заниматься экспертной оценкой основной программы цифрового развития страны, с которой должны сопрягаться другие отраслевые подпрограммы и акты по внедрению технологических новшеств.

Отраслевые программы должны включать только профильные пункты развития цифровизации, уточняющие основные области внедрения технологий. Россия — страна с ярко выраженной территориальной спецификой, поэтому её базовое развитие определяется экономико-географическими, физико-географическими, культурологическими, интеллектуальными и технико-технологическими факторами.

Географическая распространённость и разбросанность территорий оказывает существенное влияние на развитие цифровизации в целом в силу того, что телекоммуникационная инфраструктура должна иметь большую протяжённость. Большая протяжённость телекоммуникационной инфраструктуры всегда связана с дополнительными рисками по передаче сигнала. Это выражается в постоянном поддержании оборудования и программного обеспечения на должном уровне, что существенно сказывается на стоимости обслуживания. АПС России также зависит от телекоммуникационной логистики, поскольку её цифровые физические и виртуальные ресурсы завязаны на Интернете. В нашей стране всё делается централизованно. Локальные вычислительные сети (ЛВС) имеют малую технологическую

автономию и в большей степени подчинены общей телекоммуникационной инфраструктуре, на базе которой преимущественно имеет распространение интернет-сигнал. Качество передачи интернет-сигнала играет значительную роль для стратегического обеспечения процессов цифровизации АПС. К сожалению, качество интернет-сигнала на федеральном уровне пока ещё вызывает вопросы, несмотря на обилие государственных программ по его развитию.

АПС как часть общей экономической системы России в первую очередь зависит от интернетизации, которая, по нашему мнению, является неотъемлемым звеном цифровизации любых отраслей человеческой деятельности.

По заявлениям многих уважаемых экспертов, уровень интернетизации в нашей стране постоянно совершенствуется и в настоящее время должен отвечать мировым стандартам, однако на практике это не так. Качество интернет-сигнала оставляет желать лучшего, и чтобы в этом убедиться, достаточно проехать по областям нашей необъятной Родины. Особенно это хорошо прослеживается, когда речь заходит о сельской местности. Крупные города и областные центры — это наиболее развитые объекты с точки зрения телекоммуникационной инфраструктуры, но и там с распространением сигнала есть проблемы. Перечислять детально все проблемы телекоммуникационной инфраструктуры регионов России нет смысла, поскольку статья ориентирована, прежде всего, на экономические эффекты цифровизации, но обойти стороной основные технические проблемы было бы неверным, поэтому мы их коснёмся крупными мазками. Итак, какие именно укрупнённые проблемы, по нашему мнению, служат барьером к распространению интернет-сигнала? Это:

- Техничко-технологическая несогласованность аппаратно-технических средств распространения интернет-сигнала.
- Технологическая несогласованность программного обеспечения, предназначенного для осуществления контроля и передачи интернет-сигнала конечным потребителям.
- Малая зона покрытия доступным, беспроводным интернет-сигналом территорий страны.
- Малая зона протяжённости кабельного Интернета на сельских территориях.

Первая проблема заключается в отсутствии единой полноценной программно-технической карты, которая включала бы в себя все технико-технологические аспекты взаимодействия компьютерных сетей на физическом уровне.

Эта история аналогична истории с *трубопроводами*, располагающимися на территории РФ. Существует некая инфраструктура, состоящая из различных кон-

структорских решений, плохо сочетающихся между собой. То же самое происходит и с *телекоммуникационной инфраструктурой*, которая является разрозненной в силу следующих основных причин:

- Отличительных особенностей стыковочных деталей, создаваемых разными производителями.
- Разобщённостью сетевой инфраструктуры на локальном и федеральном уровнях.
- Качественной адаптации аппаратно-программных технологий под отечественные условия.

Здесь необходимо отметить, что наравне с техническими особенностями внедрения технологий важны и экономические аспекты.

Авторы убеждены, что необходимо вернуться к опыту технико-экономической оценки (широко применяемому ранее) при разработке технологических концепций подобного толку.

Вторая проблема, касающаяся *технологической несогласованности программного обеспечения*, носит характер «верхнего уровня»³ — это проблема прикладного применения программных средств, создающих виртуальную инфраструктуру для взаимодействия приложений и программ между собой. Проблема не является частной для России и распространена во всём мире. Данная проблема касается, прежде всего, стандартизации программных разработок (сетевых протоколов, языков программирования, сетевых ОС, баз данных и т.д.), которые выходят на телекоммуникационный рынок с высоким уровнем периодизации.

Современный Интернет состоит из обилия программных технико-технологических средств, плохо стыкующихся между собой. Под категорию таких средств могут подпадать виртуальные телекоммуникации типа интернет-телевидения и прочих мультимедийно ориентированных сервисов и приложений. К примеру, даже в стандартизированной версии HTML5 существуют проблемы с адаптацией на микросценарном уровне⁴. Этому посвящён ряд отечественных публикаций, в которых

³ Под характером «верхнего уровня» подразумевается технологический подход к анализу сетевой архитектуры мировой паутины через иерархическую модель OSI (The Open Systems Interconnection model — сетевая модель взаимодействия открытых систем, состоящая из семи уровней, которые определяют взаимодействие и иерархическое сопряжение протоколов и других технических средств, нацеленных на приём и передачу данных в телекоммуникационной инфраструктуре Интернета).

⁴ Микросценарные предписания, написанные различными разработчиками под разные технические платформы, даже на одних и тех же языках, могут иметь сильные отличия. Такие отличия могут заключаться в плавающем синтаксисе, в диалектах и версиях языков программирования, что значительно усложняет внедрение передовых разработок в сетевую инфраструктуру, за счёт невалидности кода.

достаточно подробно с технических позиций описываются данные проблемы [6,7,8,9,10,11]. Стандартизация упрощает процедуры выведения на аппаратную основу телекоммуникационных сетей новых виртуальных технологических решений, обеспечивающих стабильное поддержание работы сетевых комплексов и подкомплексов, однако регулирование аккумулирующихся на интернет-основе технологических инноваций всё равно остаётся за гранью стандартизации. Кстати, здесь просматривается и проблема управления большими данными, которые в количественном цифровом эквиваленте ежегодно увеличиваются. В связи с развитием искусственного интеллекта (ИИ), по нашему мнению, необходимо постепенно отходить от традиционных форм человеко-машинного взаимодействия (текстово-командные формы) вводя новые прогрессивные формы коммуникаций с применением голосовых команд, получаемых в результате компьютерного синтеза звука [12].

Третья проблема — это малая зона покрытия доступным, беспроводным интернет-сигналом территорий страны. В виду того, что телекоммуникационная инфраструктура в технологическом смысле понятие недешёвое, развивать и поддерживать её на достойном уровне могут либо крупные частные компании, либо государство. Экономико-географическая специфика нашей большой по территориальным меркам Родины вносит свою лепту. Изношенность общей инфраструктуры (состояние дорог, развитость транспорта, электрические и железнодорожные магистрали, а также авиационное пространство) устанавливает зависимость в развёртывании телекоммуникационной инфраструктуры.

К примеру, состояние дорог играет важную роль при прокладке кабельных телекоммуникационных сетей, поскольку качественный уровень дорожного покрытия позволяет закладывать подземные пути для магистральных линий связи. Похожие дела обстоят и с развитием остальных элементов общей инфраструктуры. Развитость автомобильного и железнодорожного транспорта влияет на распространение беспроводного сигнала. Это обусловлено тем, что строительство телекоммуникационных и радиопередающих вышек в основном удобнее располагать вдоль транспортных магистралей. То же самое с линиями электропередач (ЛЭП). Их также удобнее распространять возле транспортной инфраструктуры. Особенно это касается линий малой и средней мощности, что также удобно и в случае с энергообеспечением телекоммуникационного оборудования, поскольку подвод электричества становится менее затратным⁵.

⁵ Проблема подвода электричества в нашей стране — это также предмет отдельного разговора. Если объект, который нужно электрифицировать находится на достаточном удалении от местной ЛЭП, то стоимость его подключения увеличивается в разы. Вполне естественно, что беспроводной Интернет (радиоретрансляционный Интернет наземного типа) требует энергии для подключе-

Что же касается авиационного пространства, то здесь основополагающими являются два фактора: фактор распределения вещательных частот и фактор использования качественного лётного парка. Фактор распределения вещательных частот оказывает влияние на распространение беспроводного интернет-сигнала, в то время как качественный подбор летательных аппаратов гражданского и военного авиапарков снижает нагрузку на телекоммуникационную активность. Достигается это благодаря использованию передовых технологий *трансляции* и *ретрансляции* интернет-сигнала для больших и малых воздушных судов⁶.

Проблема четвёртая — малая зона протяжённости кабельного Интернета на сельских территориях касается низкого уровня внедрения качественных кабельно-магистральных аппаратных средств, обеспечивающих распространение интернет-сигнала проводными линиями связи. Развитие физической доступности проводных средств связи в нашей стране, несмотря на многие данные статистики, а также соответствующей проектной отчётности, находится по-прежнему не на высоком уровне.

Безусловно, *все четыре укрупнённые проблемы* резко снижают уровень общей *сетевой доступности* и негативно сказываются на процессах цифровизации. Поскольку интернетизация является основным двигателем процессов цифровизации в целом, то для АПС это также важное звено в системе взаимоотношений её различных элементов. Разобравшись с проблемами физической доступности интернет-сигнала, можно перейти к остальной специфике цифровизации АПС России.

Внедрение цифровых технологий в АПС — дело непростое, требующее грамотной постановки задачи и последующего её решения, и этому посвящён ряд качественных и успешных трудов отечественных исследователей [13,14,15,16,17,18,19,20,21]. Одной из таких задач является обеспечение сроков хранения агропродовольственной продукции, а также необходимость оперативной доставки самих продуктов питания и ресурсов для их производства и распределения. В этом плане вектор цифровизации должен быть ориентирован, прежде всего, на *автоматизацию* и *роботизацию* данных процессов. Агропродовольственная продукция должна иметь чётко установленные сроки пригодности реализуемого товара, особенно это касается скоропортящихся

ния ретрансляционных вышек, поэтому, чем ближе вышка к до- роге, тем выгодней условия для её подключения к электросетям.

⁶ К таким технологиям относятся: технологии виртуализации каналов (адаптация приёмо-передающего оборудования под современные стандарты качества), технологии внутрикорпусной изоляции гражданских и военных воздушных судов с возможностью ретрансляции сигнала через определённое проектирующими место (хвост самолёта, технические помещения, кабина пилота и т.д.).

товаров (овощи, фрукты, молочная продукция), в этом аспекте необходимо внедрять автоматизированные системы управления продовольственными потоками с возможностью интеграции их функционала в сетевую инфраструктуру Интернета. Оперативная доставка скоропортящейся продукции в цепочке (производитель — торговые посредники — потребитель) должна сопровождаться внедрением локальной телекоммуникационной инфраструктуры с использованием наработок в области роботизации. Но, к сожалению, в современных условиях изложенные выше проблемы радикально обостряются в связи с резким ростом международной напряжённости.

Если говорить о состоянии ресурсов для цифровизации АПС, то здесь есть пять проблемных пунктов, на которые стоит обратить внимание:

1. Государственные программы и поддержка развития цифровизации АПС.
2. Техничко-технологические ресурсы для развития цифровизации АПС.
3. Интеллектуальные ресурсы развития цифровизации АПС.
4. Культурологические возможности по адаптации процессов цифровизации АПС.
5. Физическая и экономическая доступность ИКТ.

Резюмируя вышеперечисленные проблемные пункты, считаем нужным кратко пояснить каждый из них. Итак, что касается госпрограмм — их обилие во многих механизмах АПС мешает эффективному управлению и качественному внедрению технологий, запускающих процессы цифровизации. Одновременно с этим также снижается эффективность государственной поддержки процессов цифровизации АПС, поскольку путаница в дефинициях мешает грамотному распределению денежно-кредитных средств.

Беря во внимание технико-технологические и интеллектуальные ресурсы для цифровизации АПС, надо отметить ряд существующих проблем. Первая проблема сугубо техническая, она подразумевает отсутствие собственного отечественного производства современных высокоточных средств, которые могли бы стать драйверами роста развития цифровизации в данной отрасли хозяйствования. Это при том, что точечные начинания в производстве таких средств в России всё-таки есть, но полного замкнутого цикла производства не прослеживается. Проблема обостряется ещё и невысоким качеством сборки подобных технических средств, детали которых мы импортируем из развитых стран. Заголовки в открытой печати пестрят достижениями в области цифровизации АПС, однако если приглядеться, то те технологии, о которых идёт речь в данных публикациях, либо копируют западные технические образцы, либо отстают в развитии от своих аналогов.

Особо актуальна проблема гарантии технических средств. Ввиду сегодняшней напряжённости на внешнеполитической арене заявляет о себе проблема *гарантийных обязательств* производителей электроники и прочих технических средств, которые должны распространяться на отдельные детали и комплектующие, применяющиеся в российских сборочных цехах. На самом деле это огромная проблема, на которую пока в нашей стране не обратили должного внимания. Проблема усугубляется ещё и тем, что в России преимущественно развивается сборка, а не производство микроэлектроники. Эта же проблема распространяется и на удалённые сборочные цеха, находящиеся в других странах, которые собирают конечный продукт для нашей страны.

Рассматривая технологические ресурсы, нельзя не заметить, как пересекаются между собой две важные проблемы — это производство, тестирование и сборка аппаратной вычислительной базы и производство программного обеспечения.

Помимо техники, есть ещё и технологии производства, которые обязательно должны учитывать протоколы и стандарты в условиях создания технических средств. Технологии также могут быть *запатентованы и охраняться авторскими правами* различных государств, что ограничивает их использование в других странах.

Если мы касаемся собственных технологий производства микроэлектроники, то здесь налицо проблемы недостаточного роста инноваций и адаптации инновационных средств под российскую специфику. Также на развитие технологий оказывает положительное влияние инвестиционный климат, который в настоящее время оставляет желать лучшего.

Переходя к культурологическим аспектам адаптации к процессам цифровизации, хочется отметить, что здесь тоже имеются интересные соображения. Если для нашей страны *понимание важности цифровизации* процессов любой из отраслей народного хозяйства имеет большое значение, то в сознании многих наших сограждан слова цифровизация, информатизация и прочие имеют не очень хорошую репутацию. Возможно, это связано с тем, что под подобными терминами скрывается что-то непонятное и опасное. И эти опасения, прежде всего, связаны с роботизацией и бурным развитием систем на основе (ИИ).

На сознание среднестатистического гражданина РФ оказывает также влияние и не совсем корректная пропаганда цифровизации. В довольно большом количестве источников можно встретить утверждения о том, что роботизация, цифровизация и системы ИИ убьют все живое, и цивилизация просто перестанет существовать, хотя на чём строят свои выводы авторы таких исследова-

ний, не совсем ясно. Печально, что даже в научной среде, где всегда должны *господствовать прогрессивные мысли*, такие утверждения захватывают многие умы.

С социокультурной точки зрения, населению трудно приспособляться к *быстрым изменениям*, трудно мириться с тем, что многие профессии отходят в прошлое, поэтому на данном этапе нужна чётко выстроенная государственная политика, нивелирующая эту проблему.

И наконец, физическая и экономическая доступность ИКТ. Эта проблема немного повторяет все сказанное выше о развитии Интернета и телекоммуникационной активности населения. Проблема непростая со всех сторон. С одной стороны, государство всячески стимулирует рост коммуникативной активности населения через разные специализированные услуги, которые сейчас предоставляются в электронном виде, с другой стороны, недостаточная развитость кабельных сетей передачи данных на большие расстояния не позволяет в должной степени сформировать культуру пользования подобными сервисами.

После выявления основных, с нашей точки зрения, укрупнённых проблем, служащих барьерами на пути развития всероссийской цифровизации АПС, считаем возможным перейти к изложению некоторых соображений и рекомендаций по их устранению.

Начнём мы с проблемы физической и экономической доступности ИКТ, движущей силой которых, как мы говорили, сегодня является Интернет. В государственных программах, регулирующих развитие телекоммуникационной отрасли, в различных ведомственных и отраслевых распорядительных документах можно встретить положения о распространении в России широкополосного Интернета. Сама технология широкополосного Интернета, обеспечивающая широкополосную пропускную способность сетей на физическом уровне⁷, является фундаментальным элементом в системе функционирования телекоммуникационной инфраструктуры. Но здесь есть свои нюансы его внедрения.

В условиях России и мы об этом уже упоминали в нашей статье в силу её экономико-географических характеристик необходимо рассматривать внедрение Интернета с технико-экономических позиций. Доставка интернет-сигнала в удалённые регионы нашей страны — задача недешёвая, требующая больших затрат, которые только увеличиваются, если речь идёт о сигнале премиум-класса. Такой сигнал принято распространять кабельным и радиоволновым способами. Распростра-

⁷ Физический уровень (один из уровней модели OSI) описывает механику, электрику и другие функциональные характеристики, предназначенные для организации среды передачи данных.

нение сигнала по кабельным сетям особенно на региональном уровне — это остро стоящая проблема. Сельские территории — это вообще отдельный вопрос, поскольку они недостаточно инфраструктурно развиты в целом, а запрос убавляющегося сельского населения на цифровые технологии и Интернет является невысоким. Когда речь заходит об окупаемости вкладываемых денег в телекоммуникационную инфраструктуру, то становится понятно, что это скорее фундаментальный проект, чем краткосрочный. Поэтому мы видим одно из решений этой проблемы в использовании *ретрансляционных технологий*⁸, которые, по нашему мнению, смогут значительно снизить затраты на оборудование, одновременно с этим, повысив уровень доставки интернет-сигнала. Как это должно реализовываться? Прежде всего, необходимо разработать единую *техническую карту* регионов России, которая включала бы в себя все действующие ветки *телекоммуникационной инфраструктуры*, причём не только *кабельной*, но и *беспроводной*. Что касается последней, то важно картировать направления беспроводной передачи сигнала для выявления эффективности его доставки конечным пользователям. Проект лучше сделать в *электронном виде* таким образом, чтобы его дизайн мог удовлетворять всем правилам интерактивности. Это будет очень удобно для *оценки общего технического состояния телекоммуникационной инфраструктуры* страны и станет первым шагом на пути перехода к *самосовершенствующимся компьютерным сетям*.

После создания такой карты необходимо продумать, в каких целях будет использоваться широкополосный Интернет. В первую очередь, стоит обратить внимание на использование видеосервисов и интернет-телевидения, которые при доставке сигнала достаточно сильно нагружают каналы связи. В этом аспекте стоит помнить, что если развивать в будущем удалённые консалтинговые услуги, то очень важна качественная передача мультимедийной информации. Определившись с базовыми вещами, важно разработать проект распределения интернет-сигнала ретрансляционным способом.

Сегодня распространение интернет-сигнала по территории России носит стихийный характер. Стихийность заключается в использовании многочисленных технико-технологических средств разных производителей, обеспечивающих доставку интернет-сигнала. Порой обилие таких средств приводит к обратным результатам и не позволяет достичь желаемого эффекта по *качественному распространению интернет-сигнала*. Доставка интернет-сигнала осуществляется ди-

⁸ Под ретрансляционными технологиями понимаются аппаратно-программные средства ретрансляции и маршрутизации сигнала, нацеленные на эффективное обеспечение интернет-сигналом установленной зоны покрытия.

версифицированно как с применением кабельно-магистральных линий связи, так и с применением средств беспроводной доставки интернет-сигнала (спутниковые и радиотехнологии). Конечно, это имеет свои плюсы и минусы⁹, но в целом это *правильный путь* развития телекоммуникаций.

В устоявшуюся отечественную форму развития телекоммуникаций следует добавить *ретрансляционные системы*, способные перераспределять сигнал, поступающий со спутников из космоса. Таким способом можно решить проблемы неустойчивого покрытия интернет-сигналом удалённых сельских территорий, а в тех местах, где он полностью отсутствует, установить приёмо-передающее оборудование наземного базирования, которое решит проблему доставки сигнала. Сокращение затрат на такой вид доставки сигнала достигается тем, что многие мультимедийные сервисы в Интернете используют фиксированные каналы связи, таким образом пропускная способность физического канала может быть увеличена за счёт *виртуализации* путей передачи данных. То есть распространяемый интернет-сигнал не обязательно должен иметь *физическую* широкую полосу пропускания. Достаточно иметь стандартный диапазон канала с возможностью настройки субканалов¹⁰. В этом случае, если речь идёт об удалённых консалтинговых услугах в области сельского хозяйства, реализуемых посредством интернет-телевидения, качество их предоставления конечному потребителю снижаться не будет, несмотря на объёмы широкоформатного видео, которые должны загружать канал. Для решения таких амбициозных задач есть необходимость в модернизации технико-технологических решений, применяющихся в настоящее время для обеспечения населения Интернетом. Модернизация должна быть комплексной и реализовываться с помощью технологической карты. С технической позиции необходимо привести аппаратные телекоммуникационные средства в соответствие с применяемыми программными технологиями доставки интернет-сигнала¹¹.

⁹ Диверсифицированная доставка интернет-сигнала имеет как ряд плюсов, так и ряд минусов. К плюсам можно отнести экономические выгоды от использования различных типов подключения к Интернету, использование широкого арсенала технических средств для подключения к Интернету и т.д. Среди минусов можно выделить следующее: разобщённость использования аппаратно-программных средств доставки сигнала, плохую сочетаемость скоростей кабельного Интернета с его беспроводным аналогом, волатильность качества предоставляемых услуг оператором интернет-соединения.

¹⁰ Виртуализация каналов (разделение физического канала связи на виртуальные субканалы) позволяет сократить затраты на прокладку дорогостоящих кабелей и закупку дорогого ретрансляционного оборудования, что благотворно сказывается на экономической составляющей.

¹¹ Здесь имеется в виду — обновление программного обеспечения, организующего контроль и распространение интернет-сигнала на территории России.

Смотря на проблему с технологических позиций, здесь стоит задуматься о концепциях развития Интернета как основного универсального средства, включающего в себя широкий спектр телекоммуникационных средств. Сегодняшние тенденции его развития подразумевают переход от WEB 2.0 к WEB 3.0, а это означает, что технологии, применяемые в эпоху WEB 2.0, должны быть поэтапно интегрированы и адаптированы к стандартам WEB 3.0.

И наконец, решение культурологических вопросов, связанных с адаптацией к процессам цифровизации в АПС. Культурологические аспекты пронизывают все составляющие цифровизации, поскольку фактор социокультурного восприятия данных процессов очень важен. В нашей стране особенно среди пожилого населения принято относиться к новшествам, связанным с цифровизацией, как к некоей игрушке, которая выглядит красиво, но в значительной степени воспринимается несерьёзно.

Более того, у цифровизации есть и откровенные противники, утверждающие, что это абсолютное зло, поскольку цифровизация рано или поздно приведёт к полноценному созданию ИИ и роботов на их основе. Многие боятся замены человека на рабочих местах машинами, которые будут управлять производством и т.д. Есть небезосновательные утверждения, что кадровый потенциал, в том числе в системе агропродовольствия, не сможет справиться с задачами цифровизации в силу отсутствия специалистов данного профиля в узких направлениях. Перечисленные проблемы охватывают весь вектор цифровизации и гораздо глубже, чем кажутся на первый взгляд.

Решение проблемы лежит в *разработке комплексной культурологической концепции*, в которой будет прописано *на национальном уровне*, что грамотное использование ИКТ-средств и прочих достижений компьютерных наук должны стать базовыми элементами развития общества в 21 веке.

Что касается интеллектуальных ресурсов, в которые входят наука и образование, здесь есть также конкретные предложения. В области науки необходимо (жизненно важно!) отказаться от количественных показателей *публикационной активности* учёных, сосредоточив своё внимание на *качестве* проводимых научных исследований. Необходимо принять во внимание тот факт, что компьютерные науки и их прикладные достижения являются основными инструментами для научных исследований и способствовать развитию полидисциплинарных направлений. Ввести дифференцированную систему управления наукой и научными исследованиями

с точки зрения распределения специалистов в каждой конкретной области¹².

В сфере образования нужно активнее развивать интерактивное образование и консалтинговые услуги, реализуемые через Интернет. В области профильного образования (к примеру, подготовка кадров и кадрового резерва для системы АПС) стратегически важно развивать интернет-телевидение и другие интерактивные (мультимедийные) формы коммуникации, способствующие повышению профессиональной грамотности населения. Это позволит привлекать специалистов разного профиля из других стран и будет способствовать обмену опытом. Все меры, анализируемые в статье, должны быть поэтапными и носить продуманный и взвешенный характер.

¹² Здесь имеется в виду, что управление наукой должно осуществляться людьми с разными научными специальностями на ротационной основе, чтобы уйти от системы, когда представители одной специальности руководят наукой в целом долгие годы.

В *заключении* хотелось бы сказать, что процессы цифровизации любой отраслевой сферы имеют свою специфику, которая встраивается в общую специфику того или иного государства. В нашей стране проводится огромное количество исследований, посвящённых тем или иным конкретным разработкам, при этом качество внедрения таких разработок часто оставляет желать лучшего, происходит это, в первую очередь, из-за технико-экономической несогласованности программных документов, регулирующих комплексные аспекты внедрения технологий. Именно технико-экономическая оценка должна стать основным фактором развития государственных программ, особенно в такой сложной области, как цифровизация.

Авторы выражают надежду, что данная проблемно-ориентированная экономико-философская статья привлечёт внимание других междисциплинарных исследователей и послужит модулем дорожной карты для развития процессов цифровизации в АПС и в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. — М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. — 48 с. (ISBN 978-5-7367-1494-0).
2. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. №16).
3. Национальный проект «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 № 7).
4. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 г. № 3971-р) (опубликовано на портале: <http://government.ru/docs/all/138637/>).
5. Добровлянин В.Д. Цифровизация сельского хозяйства: текущий уровень цифровизации в Российской Федерации и перспективы дальнейшего развития / В.Д. Добровлянин, Е.А. Антинескул // Цифровые модели и решения. — 2022. — Т. 1, № 2. — С. 1–16 (ISSN 2782-4934; DOI 10.29141/2782-4934-2022-1-2-5; eLIBRARY ID: 49491693).
6. 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. (eLIBRARY ID: 25584416).
7. 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. (eLIBRARY ID: 23168476).
8. Таран В.В. О развитии концепции Всемирной паутины / В.В.Таран // Научно-техническая информация, серия 2. — 2019. — № 5. — С. 1–9 (eLIBRARY ID: 39216777).
9. 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. (DOI: 10.36535/0548-0027-2021-01-2; eLIBRARY ID: 44841133).
10. 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].
11. Таран В.В. Интернет-телевидение как ключевой фактор реализации образовательного процесса в России / В.В.Таран // Прикладная культурология: Предпринимательство в культуре. Ежегодник под. ред. И.Г. Хангельдиевой, Н.Г. Чаган. Издательский дом Международного университета в Москве. — 2014. — С. 103–107.
12. Таран В.В. Компьютерный аудиосинтез штатными средствами Audacity® с возможностью имитационного дизайн-моделирования на языке Nyquist / В.В. Таран // Современная наука актуальные проблемы теории и практики: Серия естественные и технические науки // Информатика, вычислительная техника и управление. — 2020. — №1. — С. 115–129. [ISSN 2223-2966]; (eLIBRARY ID: 42632336).
13. Соколова Ж.Е. Потенциальная роль интернет-телевидения в развитии рынка органической продукции России / Agrарная политика России: устойчивость и конкурентоспособность — (Труды Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию академика ВАСХНИЛ В.Р. Боева.) — М.: ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, 2022. — с. 197–204.

14. Папцов А.Г. Аграрная экономическая наука: основные вехи её становления и развития / А.Г. Папцов, И.Г. Ушачев // АПК: экономика, управление. — 2020. — №12. — С. 9–22. (DOI: 10.33305/2012-9; eLIBRARY ID: 44562314).
15. Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. — 796 с. (eLIBRARY ID: 42721423).
16. Варич, М.И. Цифровизация сельского хозяйства в рамках проекта развития сельского хозяйства в Российской Федерации до 2025 года / М.И. Варич, Р.Р. Давлетшин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 2 (292). — С. 354–357. Электронный ресурс: <https://moluch.ru/archive/292/66225/> (дата обращения: 10.04.2023); (eLIBRARY ID: 41838893).
17. Огородникова Е.П. Цифровизация агропромышленного комплекса Российской Федерации/ Е.П. Огородникова, Ю.В. Сингаева// Электронный научный журнал «Век качества». — 2020. — №3. — С. 60–71. Электронный ресурс: <http://www.agequal.ru/pdf/2020/320004.pdf>. (дата обращения: 10.04.2023); (eLIBRARY ID: 44095006).
18. Вартанова М.Л. Цифровая трансформация российского АПК в современных условиях/ Экономика, предпринимательство и право. — 2019. — 9. (4). — 301–310. (DOI: 10.18334/epp.9.4.41534).
19. Володин, В. М. Внедрение цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства на современном этапе развития АПК России / В.М. Володин, Н.А. Надькина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. — 2019. — № 2 (10). — С. 13–22. (DOI: 10.21685/2309-2874-2019-2-2); (eLIBRARY ID: 42457784).
20. Gusmanov R. Scenario forecasting of the agri-food sphere in rural territories development in the conditions of digital economy formation/ R. Gusmanov, G. Salimova, E. Stovba, A. Paptsov, N. Gusmanov // Journal of Industrial Integration and Management: Innovation and Entrepreneurship. — 2022. — Т. 7. — № 2. — С. 257–272. (DOI: 10.1142/S2424862222500063; eLIBRARY ID: 48588260).
21. 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. (электронный ресурс, дата обращения: 10.04.2023: <https://link.springer.com/article/10.3103/s0147688214030113>).

© Папцов Андрей Геннадьевич (info@vniiesh.ru); Соколова Жанна Евгеньевна (sje.ciitei@vniiesh.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»