



Светлана МАКРАК

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: makraksv@inbox.ru*

УДК 005.591.6:631.152:631.6.02
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-8-3-17>

Управление информационными потоками о материальных ресурсах в контексте развития интеллектуального сельского хозяйства

Обоснованы инструменты формирования цифровой модели управления материальными ресурсами с учетом иерархии структурирования информационных потоков, в которых заложены условия поэтапного развития интеллектуального сельского хозяйства. Предложения включают: многомодульное программное обеспечение внутренних и внешних интегрированных информационных потоков данных о расходе материальных ресурсов и затратах; единую цифровую платформу оперативных данных с расширенным перечнем сведений по поставщикам, возможностью поиска семян, агрохимической продукции, запасных частей с заданными параметрами; схемы структурирования данных в контексте повышения эффективности управления материальными ресурсами в агропромышленном комплексе; структуру создания республиканского научного статистико-аналитического центра и др.

Ключевые слова: управление, информационные потоки, материальные ресурсы, сельское хозяйство, цифровизация.

Svetlana МАКРАК

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: makraksv@inbox.ru*

Managing information flows about material resources in the context of the development of intelligent agriculture

Substantiates the tools for the formation of a digital model of material resources management, taking into account the importance of the hierarchy of structuring information flows, in which the conditions for the gradual development of intelligent agriculture are laid down. The proposals include: multi-module software for internal and external integrated information flows of data on material resources and costs; a single digital platform of opera-

© Макрак С., 2022

tional data with an expanded list of information on suppliers, the ability to search for seeds, agrochemical products, spare parts with specified parameters; data structuring schemes in the context of improving the efficiency of material resources management in the agroindustrial complex; the structure of the creation of the Republican Statistical and Analytical Center, etc.

Keywords: management, information flows, material resources, agriculture, digitalization.

Введение

Современный этап экономического развития Республики Беларусь характеризуется ускоренным внедрением информационных технологий в производственно-управленческие процессы АПК. Вместе с тем спецификой освоения цифровых новшеств в аграрной среде является главенство практических решений над научными, а это порождает своего рода бессистемность внедрения разработок и сравнительно низкую их окупаемость. Стоит отметить, что фундаментальный задел по развитию цифровых технологий на уровне национальной экономики, включая АПК, создан такими исследователями, как С. В. Абламейко, В. Г. Гусаков, В. Г. Буданов, В. В. Гончаров, Р. Б. Григянец, П. П. Казакевич, А. Г. Гривачевский, М. М. Ковалёв, А. А. Косовский, С. В. Кругликов, Б. Н. Паньшин, А. В. Пилипук, А. В. Тузиков, С. С. Щербаков, С. В. Шлычков, А. Г. Шумилин и др. [1, 3, 9]. Систематизация результатов их работ позволила нам выделить этапы цифровой эволюции и разграничить понятия smart-модели управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве как элемента взаимосвязи системы управления этими ресурсами и IT-технологий в условиях развития цифровой аграрной экономики [7, с. 196] и цифровой модели как элемента системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве при интеллектуализации последнего.

Установлена особенность управления материальными ресурсами в ходе развития цифровой экономики – наличие временной модели системно-ситуационного допущения (smart-модели) для выстраивания иерархии межфункциональных связей сельхозорганизаций, предприятий пищевой промышленности, поставщиков материальных ресурсов, финансовых, ведомственных и других структур на уровне национальной экономики. Вместе с тем формирование экономики знаний, интеллектуализация экономики требуют выработки подходов к реализации цифровой модели управления материальными ресурсами через структурирование, синхронизацию информационных потоков, что способно образовать в едином цифровом пространстве отдельные цели и задачи достаточного ресурсного обеспечения и эффективного ресурсопользования в условиях поддержания продовольственной безопасности, увязав их с интересами всех секторов национальной экономики.

Материалы и методы

При исследовании были использованы результаты трудов ученых-экономистов в области формирования и развития интеллектуального уклада экономики, цифровизации сельского хозяйства, управления материальными ресурсами.

Объект – информационные потоки о материальных ресурсах в сельском хозяйстве, его интеллектуализация и цифровизация; предмет – процессы управления информационными потоками в условиях ускоренного инновационного развития отрасли. Применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, нормативный и др.

Основная часть

Сельское хозяйство страны уверенно шагнуло в эпоху цифровизации: в качестве умных помощников выступают отдельные цифровые решения оперативного мониторинга земельных ресурсов, синхронизации сведений о севообороте, питательных элементах в почве, осадках, заморозках и прочих параметрах, индивидуального распределения производственно-финансовых ресурсов, информационной поддержки по приобретению и мониторингу определенных видов материальных средств и др. [8, 11]. Вместе с тем цифровые решения в АПК в части ресурсного обеспечения и пользования раздроблены и разбросаны по ряду информационных платформ [4–6, 10], потоки данных о материальных ресурсах характеризуются неупорядоченностью, что затрудняет эффективное развитие цифровизации в реальном секторе.

Так, применительно к реализации процессов закупки ресурсов (как одной из ключевых сфер интересов множества субъектов хозяйствования и управления) [2] нами выделены следующие недостатки информационной среды:

в рамках формирования благоприятных условий цифровой среды:

1) неполное представление данных по продукции в разрезе поставщиков и отсутствие динамично-активного электронного каталога поставщиков с учетом перечня предлагаемых ими товаров, включая особенности использования ресурсов в определенном регионе (следует отметить практику ведения доступных в электронном формате регистров производителей, реестров недобросовестных поставщиков и др.), требуют большого количества времени и затрат на формирование конкурсных предложений со стороны как агрономов и зоотехников, так и специалистов отдела закупок и снабжения;

2) порядок размещения на сайтах компаний сведений о материальных ресурсах не позволяет сделать выборку с заданными параметрами и свойствами, вследствие чего возникают трудности проведения сравнительного анализа по эквиваленту стоимости ресурсов даже в пределах одной ассортиментной позиции, т. е. фиксируются цены, но отсутствуют данные о некоторых характеристиках ресурсов (потребность в воде при использовании, сроки хранения, особенности утилизации и др.), а также о потенциальной продукции (минимальный и максимальный уровни урожайности, период выведения из организма животного, нюансы переработки, хранения и др.), что требует формирования новых запросов;

3) алгоритмы документооборота по согласованию перечня позиций товарной номенклатуры характеризуются трудоемкостью заполнения бланков, справок,

отчетов, запросов, в том числе в части обоснования выбора того или иного ресурса, поставщика, при ограниченности информации о практическом применении; *в рамках освоения цифровых решений на уровне отдельного товаропроизводителя:*

недостаточная проработанность внутренних положений по закупкам, в том числе относительно выбора ресурса и поставщика;

невозможность применения широкого перечня комплексных критериев оценки эффективности ресурсного обеспечения;

отсутствие алгоритмов и инструкций полноценного и детализированного экономико-математического и экономико-статистического анализа использования материальных ресурсов с подробным перечнем действий.

Таким образом, при достаточно широком массиве данных о материальных ресурсах специалисты по закупкам сталкиваются с рядом трудностей (мониторинг множества информационных платформ со сведениями о поставщиках при низкой степени актуализации цен на ресурсы в условиях привязки цен к иностранной валюте, определение целевых критериев отбора поставщиков, обоснование конкурсных цен, подготовка перечня документов для тендеров и конкурсов, подбор альтернативных вариантов ресурсов, выдерживание сроков проведения тендеров и др.), которые отражаются на производственных процессах. Например, некомпетентно составленный конкурсный лист или заявка на приобретение материально-технических средств могут привести к сотрудничеству с недобросовестными поставщиками, установление неконкурентных цен на ресурсы – к удорожанию продукции (при условии, что цены были завышены) или срыву технико-технологических операций из-за повторного проведения конкурса или тендера (при условии, что цены были занижены), а неверно оформленные документы – к штрафным санкциям и др.

В данном случае представлен только один ряд проблем ресурсного обеспечения в сформировавшейся электронной среде, устранение которых предполагает комплексное вовлечение в процессы цифровизации АПК практически всех субъектов хозяйствования на принципах государственно-частного партнерства, создание инфраструктуры и условий на уровне национальной экономики для безбарьерного (безболезненного) перехода на новый формат ведения агробизнеса и выработку определенных требований к субъектам хозяйствования, чтобы данный переход стал естественным процессом развития. В область компетенции государства будут входить вопросы реализации прямых функций управления в разрезе министерств и ведомств в части продовольственной безопасности, доступа к результатам научных исследований в агропромышленном комплексе, сохранения природных ресурсов и др. Частные структуры будут создавать дополнительные модули, например, информационно-консультационного характера.

На уровне государства цифровая система управления материальными ресурсами через информационные потоки должна рассматриваться в рамках цифровой

инфраструктуры для выполнения ряда задач и функций, разграниченных по субъектам системы:

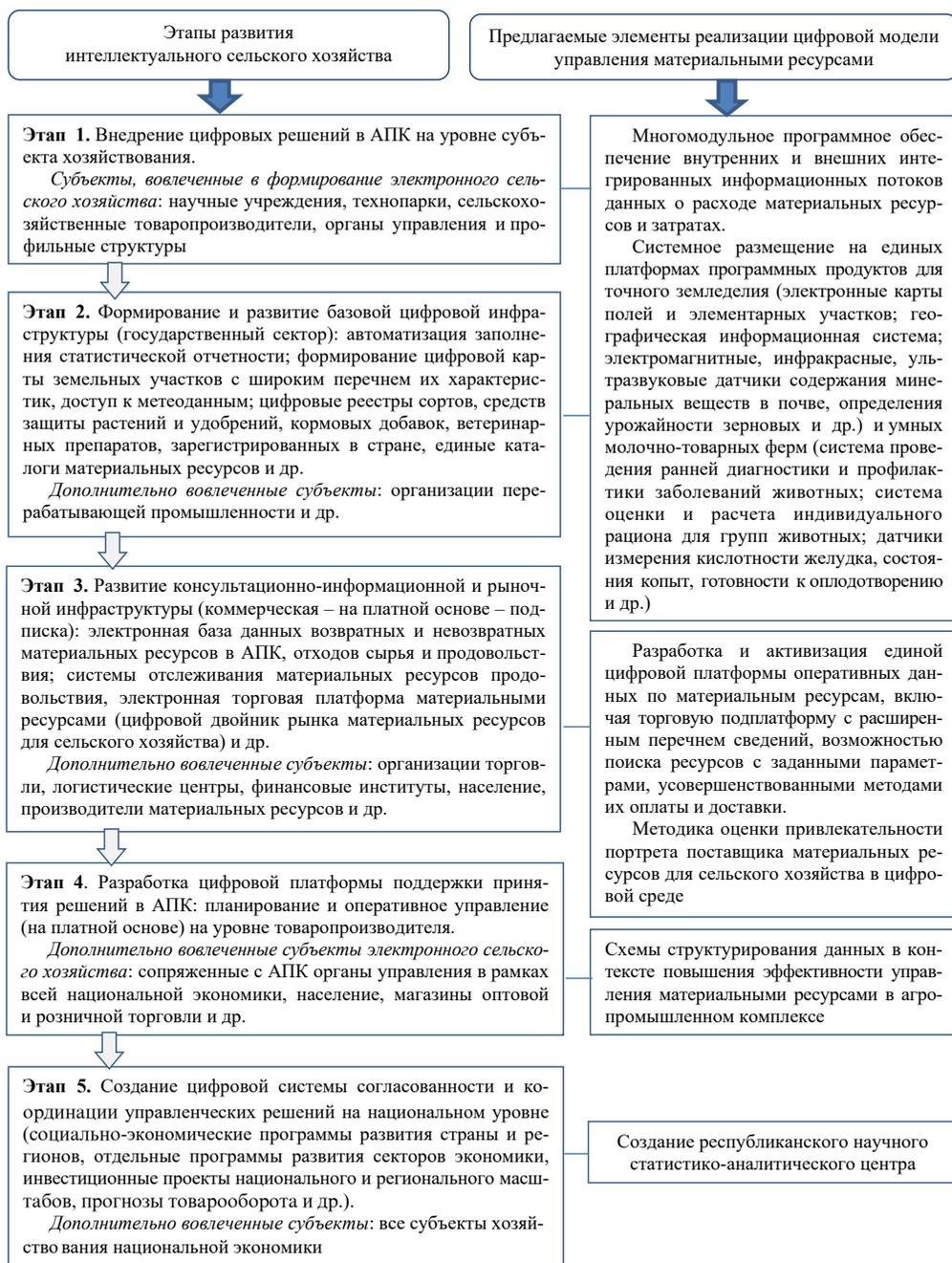
для государственных ведомственных органов – автоматизация заполнения статистической отчетности; цифровые динамично-активные реестры сортов, средств защиты растений и удобрений, кормовых добавок, ветеринарных препаратов, зарегистрированных в Республике Беларусь (не оцифрованные в виде электронного формата, а цифровые, позволяющие устанавливать поисковые фильтры, синхронизировать информацию и др.); контроль за уровнями агрохимической нагрузки на окружающую среду и утилизации ресурсов; ведение электронных балансов материальных ресурсов для сельского хозяйства в разрезе видов, включая энергию альтернативных источников; совершенствование механизмов определения господдержки приобретения материальных ресурсов, в том числе при производстве сельхозпродукции по государственному заказу; создание электронной базы данных возвратных и невозвратных материальных ресурсов в АПК, отходов сырья и продовольствия; автоматизация формирования и распределение страховых и резервных фондов материальных ресурсов и пр.;

отдельно взятого производителя сельскохозяйственной продукции – планирование и поддержка принятия правильных решений за счет достаточной и достоверной информации о рынке материальных ресурсов и инновационных подходах технико-технологического и организационного порядка, углубленного анализа динамики фактического расхода ресурсов в конкретном регионе и данной организации и др.

Проведенное нами исследование позволило представить алгоритм поэтапного развития интеллектуального сельского хозяйства во взаимосвязи с элементами формирования цифровой системы управления материальными ресурсами (рисунок), суть которого заключается в последовательном создании модели трансформации внутренних и внешних функций и процессов в отношении субъектов хозяйствования (товаропроизводители продовольствия, поставщики ресурсов, сторонние организации, органы госуправления и др.), начиная с внедрения элементов точного земледелия и цифровой фермы на уровне товаропроизводителя и заканчивая автоматизацией действий согласования отдельных решений на уровне государства.

Этап 1. Освоение базовых цифровых решений в АПК на уровне субъекта хозяйствования. Предполагает внедрение отдельных элементов и комплексов систем точного земледелия, умной фермы и других, направленных на автоматизацию процессов формирования затрат как в целом по отраслям сельского хозяйства, так и по видам продукции.

Этап 2. Формирование и развитие базовой цифровой инфраструктуры, способствующей координации ряда функций и задач, упрощению процедур согласования действий, реализации отдельных опций управления АПК, что позволит: автоматизировать заполнение данных статистической отчетности, наметить тренды агрохимической нагрузки на окружающую среду и утилизации ресурсов;



Алгоритм поэтапного развития интеллектуального сельского хозяйства во взаимосвязи с элементами формирования цифровой системы управления материальными ресурсами (выполнен автором по результатам собственных исследований)

вести электронные балансы материальных ресурсов для сельского хозяйства в разрезе видов, включая энергию альтернативных источников; совершать закупки продовольствия, в том числе в рамках государственных нужд, на принципах блокчейна с учетом ценового мониторинга рынков материальных ресурсов.

Этап 3. Создание и совершенствование информационно-консультационной и рыночной инфраструктуры, позволяющей расширить область знаний и компетенций для принятия правильных решений в части закупки ресурсов, периодов внесения удобрений и средств защиты, а также делегировать отдельные функции и процессы управления сторонним организациям (консультантам) благодаря доступу к широкому перечню данных (средние фактические цены на материальные ресурсы по региону, уровни фактических скидок, окупаемости ресурсов и др.).

Этап 4. Подключение всех субъектов АПК к цифровой платформе «Поддержка принятия решений в АПК: планирование и оперативное управление». Это позволит получить варианты сценарии развития событий с учетом фактического производственно-экономического потенциала конкретного сельхозпредприятия и региональных особенностей производства и реализации продукции. Данный этап имеет колоссальную значимость для товаропроизводителей сельскохозяйственной продукции при оптимизации инвестиций ресурсного обеспечения, поскольку планирование потребности в материальных ресурсах и финансовых средств для их приобретения происходит в начале календарного года, а использование ресурсов в отрасли растениеводства имеет в основном сезонный характер вследствие технологии возделывания конкретных культур, а в отрасли животноводства – связано с особенностями содержания животных, активностью распространения болезней и необходимостью их профилактики. Особо важным моментом является планирование уровней материальных затрат с учетом возможных изменений их рыночной конъюнктуры, поскольку, с одной стороны, сравнительно низкие уровни производственных затрат не позволяют в должной мере обеспечить ресурсную составляющую технологического процесса, с другой – сравнительно высокие снижают ликвидность оборотных средств, тем самым уменьшая инвестиционный потенциал сельского хозяйства, а с третьей – непредвиденный темп роста цен и тарифов на материальные ресурсы препятствует производству в планируемом объеме видов продукции, особо чувствительных к ценовым колебаниям.

Этап 5. Наивысшей точкой интеллектуализации в АПК является формирование цифровой системы согласованности и координации управленческих решений ресурсообеспечения и ресурсопользования на уровне государства (что найдет отражение в социально-экономических программах страны и регионов, секторов экономики и др.). В ней будут заложены единые цели и задачи развития сельского хозяйства и его подкомплексов, регионов, крупных товаропроизводителей, не противоречащие ключевым стратегическим решениям по секторам национальной экономики.

С учетом приоритетности схемы интеллектуализации сельского хозяйства (см. рисунок) в рамках этапов 1 и 2 наша позиция формирования системы управления материальными ресурсами заключается в первостепенности разработки и применения алгоритмов систематизации информационных потоков (данные о производстве, реализации материальных ресурсов для АПК и их остатках на складах за определенный период; о внедрении инновационных разработок в производство и сбыт продукции; о балансе использования материальных ресурсов по их видам в разрезе сельскохозяйственных товаров и продукции перерабатывающей промышленности и др.), в том числе через создание массивов и баз данных.

В связи с этим нами предлагается *многомодульное программное обеспечение внутренних интегрированных информационных потоков данных о расходе материальных ресурсов*, которое представляет собой автоматизированную систему электронного учета показателей в натуральном и стоимостном выражении, сгруппированных по видам продукции сельского хозяйства и систематизированных в зависимости от предметной области использования ресурсов (поле, ферма, цех, группа животных) на принципах построения матрицы, куда заносятся данные с датчиков, счетчиков, навигаторов и пр. В отличие от программы «1С:Предприятие» наше предложение ориентировано на глубокую детализацию ресурсов по химическим, биологическим, физическим, экономическим, организационным и другим свойствам. Условием ее применения является обязательная синхронизация с системами точного земледелия, цифровой фермы и др.

Установлено, что структура формирования многомодульного программного обеспечения внутренних интегрированных информационных потоков данных о расходе материальных ресурсов призвана оперативно утверждать оптимальный вариант использования материальных ресурсов при заданных параметрах производственно-экономического потенциала с учетом его факторов, которые, с одной стороны, характеризуются сравнительно стабильным состоянием в краткосрочном периоде (т. е. управление ими достаточно инертно), с другой – содержат в большинстве случаев резервы снижения материальных ресурсов в долгосрочной перспективе и оптимизации затрат в краткосрочной. В связи с этим нами детально разграничены факторы, оказывающие влияние на натуральный расход ресурсов и их стоимость (наличие складских помещений для хранения ресурсов; планируемый уровень урожайности; механический состав почвы и каменистость; количество осадков; технические характеристики используемых машин; условия поставки и оплаты материальных ресурсов в организации; государственное регулирование цен и тарифов на материальные ресурсы промышленного производства для села и др.), что позволяет: 1) создать научную основу для углубленного анализа изменения материальных затрат и формирования многофакторной модели прогнозирования валового производства с учетом цен на сельхозпродукцию и сырье на принципах окупаемости затрат для

отдельных хозяйств; 2) заложить фундамент цифровой платформы «Поддержка принятия решений в АПК: планирование и оперативное управление» на уровне товаропроизводителя с учетом факторов внутренней среды.

Практическое применение многомодульного программного обеспечения направлено:

на оперативный учет материальных ресурсов в режиме онлайн и снижение трудозатрат на составление первичной документации;

оптимизацию документооборота расхода материальных ресурсов;

систематизацию потоков входящей и выходящей информации;

автоматизацию процесса подбора данных для форм годового отчета, специальных отраслевых отчетов;

комплексный анализ уровня материально-денежных затрат и выявление ключевых причин его изменения без привлечения консультантов-аналитиков в сфере сельского хозяйства;

экспресс-расчет себестоимости продукции отрасли растениеводства на каждом участке посевов, животноводства – по группам животных и цехам;

упорядочение данных о расходе материальных ресурсов за долгосрочный период как в своей, так и в других организациях района;

установление гибких норм и нормативов материальных ресурсов и их корректировку;

выявление наилучших комбинаций использования материальных ресурсов по их видам, в том числе в зависимости от производственно-экономического потенциала производителя, а также региона;

выделение качественных характеристик сельхозпродукции с учетом использования ресурсов;

обоснование путей снижения себестоимости сельхозпродукции по группам хозяйств согласно их производственно-экономическому потенциалу и индивидуальным региональным и отраслевым особенностям;

прогнозирование и планирование потенциального уровня урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от количества и пропорций внесения минеральных удобрений, выбора культур-предшественников в кратко- и среднесрочной перспективе и др.;

фундирование уровней использования материальных ресурсов как в сельском хозяйстве, так и в целом по стране;

комплексный поиск выгодных каналов поставки материальных ресурсов и надежных поставщиков;

определение текущего и перспективного уровня выбросов загрязняющих веществ от деятельности сельскохозяйственных организаций.

Кроме того, детализированный учет материальных ресурсов с оценкой качественных и количественных характеристик продукции позволит применять новые методы обоснования выбора каналов их приобретения, в том числе в разрезе перечня поставщиков.

В отличие от традиционных методов, в которых ключевую роль играет ценовой фактор, применение многомодульного программного обеспечения способствует соизмерению качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия с материальными затратами (в современных условиях акценты начинают расставлять на поиске оптимального соотношения между ценовыми факторами ресурсообеспечения и затратными ресурсопользования с учетом уровней создания добавленной стоимости по всей продовольственной цепочке), что в последующем ориентировано на прогрессивно-партнерскую модель взаимоотношений между поставщиками материальных ресурсов и товаропроизводителями и на снижение материалоемкости аграрной продукции.

Развитие консультационно-информационной и рыночной инфраструктуры (этап 3) предполагает представление данных с разным уровнем обработки благодаря формированию и обновлению баз, где аккумулированы сведения о материальных ресурсах для сельского хозяйства (включая региональные особенности этого рынка, его ценовую конъюнктуру, инфраструктуру, ресурсопотребление и др.), в том числе во взаимосвязи с количеством и качеством произведенного сырья. Исследование свидетельствует, что инфраструктура современного цифрового уклада АПК включает следующие элементы:

разработка и активизация единой цифровой платформы торговли материальными ресурсами с расширенным перечнем сведений о минеральных удобрениях, оригинальных сортах семян, средствах защиты растений и усовершенствованными методами оплаты за ресурсы, их доставку при синхронизации с логистическими модулями, товарно-сырьевыми биржами и устранении многоканальности реализации материальных ресурсов промышленного производства для села и минимизации числа посредников;

размещение на единых платформах технологий управления элементами точного земледелия (электронные карты полей и элементарных участков, географическая информационная система; электромагнитные, инфракрасные, ультразвуковые датчики содержания минеральных веществ в почве, определения урожайности зерновых и др.) и точного животноводства (система проведения ранней диагностики и профилактики заболеваний животных; система оценки и расчета индивидуального рациона для групп животных; датчики измерения кислотности желудка, состояния копыт, готовности к осеменению и др.);

внедрение автоматизированных программ бухгалтерского учета и анализа, позволяющих оптимизировать документооборот и финансовую отчетность по группам пользователей.

При этом необходима предварительная стандартизация и унификация материальных ресурсов по категориям и подкатегориям (в зависимости от возделываемой культуры, времени применения ресурсов и других признаков), что способствует формированию персонифицированных сервисных модулей для группировки конкретных ресурсов в соответствии с определенными запросами, обновления и наполнения базы данных как поставщиков материальных ресурсов,

так и сельскохозяйственных производителей в рамках единой платформы и создания портретов их привлекательности в режиме реального времени.

Структурирование данных для построения цифровой платформы поддержки принятия решений в АПК (этап 4) требует полноты и достоверности внутренней и внешней информации, что предопределяет эффективность многоуровневого управления. Наше исследование позволило выявить *три обязательных массива структурированных данных*, научную новизну которых подтверждают систематизированные потоки всей информации в части материальных ресурсов в сельском хозяйстве:

первый массив представлен внутренними интегрированными потоками сведений о расходе материальных ресурсов на уровне товаропроизводителя, позволяющими автоматически сформировать, синхронизировать учетную информацию по запрашиваемым формам, оптимизировать документооборот. Данный массив в большинстве случаев представлен многомодульным программным обеспечением [7];

второй массив ориентирован на представление сведений для составления производственно-торговых балансов (натурального и стоимостного характера) ресурсного обеспечения и ресурсного пользования в АПК применительно к минеральным удобрениям, средствам защиты растений и животных, запасным частям для применения на внутреннем рынке и др. Массив включает блоки факторов и условий, отражающихся в нормативных и правовых документах в области государственного регулирования ресурсообеспечения и ресурсопользования в АПК (дотации, субсидии, надбавки при приобретении ресурсов, компенсационные выплаты от диспаритета цен, льготлируемые цены и др.), а также в состоянии и тенденциях внешней рыночной конкурентной среды смежных с сельским хозяйством отраслей и др.;

третий массив содержит информацию о внедрении инновационных разработок, в том числе ресурсосберегающих технологий, в производство и реализацию сельскохозяйственной продукции. К ним будут относиться инновации радикального типа, включающие две стадии их образования: 1) технико-технологические решения, влекущие качественную трансформацию первоначальных свойств системы управления материальными ресурсами, но без изменения ее функционального принципа; 2) технико-технологические решения качественно нового рода, которые обуславливают реформирование функциональных свойств всей системы управления, что требует существенного преобразования менеджмента материальными ресурсами не только в конкретном сельхозпредприятии, но и в национальной экономике в целом.

В рамках реализации этапа 5 (цифровая система согласованности и координации управленческих решений на уровне государства) установлена значимость взаимодействия ведомств и организаций в ходе разработки и воплощения в жизнь социально-экономических программ развития страны и регионов, секторов экономики в части достаточного ресурсного обеспечения и эффективного

ресурсопользования в условиях поддержания продовольственной безопасности, что позволит оперативно выявлять возможности, угрозы и риски эксплуатации ресурсов с учетом изменений в экономике, экологии, культуре питания, политике и др. Проведенное исследование свидетельствует: субъектами подключения к сквозной комплексной системе цифрового сельского хозяйства в обязательном порядке должны стать как профильные структуры управления и регулирования АПК совместно с научными организациями (Министерство сельского хозяйства и продовольствия и его структурные подразделения, концерн «Белгоспищепром», Информационно-вычислительный центр Облсельхозпрода, Департамент ветеринарного и продовольственного надзора Минсельхозпрода, Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений, Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений, Национальная академия наук Беларуси, республиканские объединения «Белсемена», «Белагросервис» и др.), так и сопряженные структуры (Министерство энергетики, Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, концерн «Белнефтехим», производственное объединение «Белэнерго», холдинг «Белресурсы», Министерство связи и информатизации, Государственный комитет по науке и технологиям), а также поставщики ресурсов, сельскохозяйственные организации, предприятия промышленности, торговли и др.

В процессе цифровизации аграрной экономики как основы электронной модели управления материальными ресурсами нами предлагается сконцентрировать сведения о таковых (и не только) в одном ядре и создать республиканский научный статистико-аналитический центр (этот опыт заимствован из практики западных стран). В отличие от Минсвязи (в компетенции – государственное регулирование, управление деятельностью, реализация единой политики в области связи и информатизации и обеспечение условий для развития организаций всех форм собственности, работающих в указанной сфере) данный институт в автономном режиме в кратко-, средне- и долгосрочном периоде будет осуществлять сбор, обработку, хранение и представление информации о расходе материальных ресурсов (включая структурирование сведений генетических фондов) на основании самых инновационных решений, методик, методов, координировать и корректировать ведомственную отчетную документацию, т. е. изучать и анализировать расход ресурсов в стране и регионах; совместно с НАН Беларуси и ГКНТ систематизировать результаты внедрения научно-исследовательских разработок в части ресурсного обеспечения и отслеживать перспективные и инновационные технологии по производству материалоемких видов продукции по видам экономической деятельности; прогнозировать расход материальных ресурсов на основании статистического аппарата и рядов динамики; проводить масштабный и региональный мониторинг цен на материальные ресурсы в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе и др.

Эффективность функционирования республиканского научного статистико-аналитического центра будет обеспечиваться через кластеризацию отдельных структур (Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минсельхозпрод и входящие в его состав ГИВЦ и Информационно-вычислительный центр Облсельхозпрода, НАН Беларуси, Министерство финансов, Министерство антимонопольного регулирования и торговли, Министерство промышленности, Министерство информации, Министерство связи и информатизации, Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен Министерства иностранных дел, Оперативно-аналитический центр при Президенте Республики Беларусь) при утверждении его в статусе независимого статистико-аналитического агентства.

Заключение

Установлена отличительная особенность схемы систематизации информационных потоков в рамках электронной модели управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве, которая заключается в осуществлении скоординированной политики в области централизованной информатизации, направленной на эффективное использование материальных ресурсов через утверждение алгоритма развития электронных отраслевых платформ, информационно-телекоммуникационных технологий в АПК. Это позволит применять весь функциональный потенциал баз данных с оперативной, достоверной, проверяемой, адресной, своевременной и актуальной информацией для субъектов хозяйствования в зависимости от уровня доступа к результатам ее обработки на принципах постоянной наполняемости и обновляемости баз данных о материальных ресурсах (цены и тарифы, поставщики и степень их надежности, логистические центры, уровень использования ресурсов в регионах и др.).

В ходе исследования направлений цифровизации аграрной экономики получены следующие новые научно-практические положения.

1. В основе построения архитектуры интеллектуального сельского хозяйства лежит взаимосвязь цифровых систем управления перечнем ресурсов, среди которых одно из ключевых мест принадлежит материальным. При этом каждый из аспектов процесса (ресурсообеспечение и ресурсопользование) имеет свои цифровые особенности: бессистемность отображения сведений о материальных ресурсах, неполнота информации об их поставщиках, отсутствие цифровых алгоритмов и инструкций полноценного и детализированного анализа использования материальных ресурсов с подробным описанием перечня действий и др.

2. Разработан алгоритм поэтапного развития интеллектуального сельского хозяйства во взаимосвязи с элементами формирования цифровой системы управления материальными ресурсами, суть которого заключается в последовательном насыщении модели трансформации внутренних и внешних процессов

в отношении субъектов хозяйствования (товаропроизводители продовольствия, поставщики ресурсов, сторонние организации, органы государственного управления и др.), начиная с внедрения элементов точного земледелия и цифровой фермы на уровне товаропроизводителя и заканчивая автоматизацией согласования отдельных решений на национальном уровне.

3. Обоснованы и раскрыты отдельные элементы реализации цифровой модели управления материальными ресурсами, среди которых выделены многомодульное программное обеспечение внутренних и внешних интегрированных информационных потоков данных о расходе материальных ресурсов и затратах; системное размещение на единых платформах программных продуктов для точного земледелия (электронные карты полей и элементарных участков; географическая информационная система; электромагнитные, инфракрасные, ультразвуковые датчики содержания минеральных веществ в почве, определения урожайности зерновых и др.) и точного животноводства (система проведения ранней диагностики и профилактики заболеваний животных; система оценки и расчета индивидуального рациона для групп животных; датчики измерения кислотности желудка, состояния копыт, готовности к оплодотворению и др.); разработаны и активизированы единая цифровая платформа торговли материальными ресурсами с расширенным перечнем сведений, возможностью поиска ресурсов с заданными параметрами, усовершенствованными методами оплаты и доставки, а также методика оценки привлекательности портрета поставщика материальных ресурсов для сельского хозяйства в режиме реального времени; схемы структурирования данных в контексте повышения эффективности управления материальными ресурсами в агропромышленном комплексе; структура создания республиканского научного статистико-аналитического центра.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абламейко, М. Правовое регулирование взаимодействия систем искусственного интеллекта и человека / М. Абламейко, С. Абламейко // Наука и инновации. – 2020. – № 1 (203). – С. 40–44.
2. Аргюшевский, Н. Развитие электронной торговли материально-техническими ресурсами в АПК / Н. Аргюшевский, С. Макрак // Наука и инновации. – 2022. – № 6 (232). – С. 22–30.
3. Гусаков, В. Блага и опасности мировой информатизации / В. Гусаков // Наука и инновации. – 2021. – № 9 (223). – С. 4–9.
4. Интеллектуальные тренды развития АПК / Г. В. Федотова [и др.] // Изв. Юго-Запад. гос. ун-та. Сер. Экономика. Социология. Менеджмент. – 2019. – Т. 9, № 4 (33). – С. 84–95.
5. Казакевич, П. Концептуальные основы развития цифрового сельского хозяйства / П. Казакевич, А. Пилипук, А. Таун // Наука и инновации. – 2022. – № 6 (232). – С. 10–15.
6. Куценогий, П. К. Оптимизация стандартов сбора данных о сельскохозяйственной деятельности в аналитических целях / П. К. Куценогий, Т. А. Лужных, В. С. Риксен // Вестн. Рос. с.-х. науки. – 2020. – № 6. – С. 10–13.
7. Макрак, С. В. Управление материальными ресурсами в сельском хозяйстве в условиях развития цифровой экономики: монография / С. В. Макрак; под ред. В. Г. Гусакова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК. – Минск: Беларус. навука, 2021. – 329 с.

8. Манжосова, И. Б. Методологические подходы к формированию стратегии модернизации сельского хозяйства / И. Б. Манжосова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Том 10, № 11 А. – С. 160–168.

9. Республика Беларусь – 25 лет созидания и свершений: в 7 т. Т. 3. Экономическое развитие / Н. А. Абрамчук [и др.]; редсовет: В. П. Андрейченко [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2020. – 795 с.

10. Роль автоматизированных информационных систем в повышении эффективности аграрного бизнеса / И. Л. Ковалев [и др.] // Нормирование и оплата труда в сел. хоз-ве. – 2021. – № 2. – С. 29–43.

11. Такун, А. Методологические аспекты оценки эффективности цифровых технологий в точном земледелии / А. Такун, С. Макрак, С. Такун // Наука и инновации. – 2021. – № 3 (217). – С. 11–16.

Поступила в редакцию 08.07.2022

Сведения об авторе

Макрак Светлана Васильевна – заведующая сектором ценообразования, кандидат экономических наук, доцент

Information about the author

Макрак Svetlana Vasilievna – Head of the Pricing Sector, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor