

УДК 63-021.66:005.591.6

**С.В. МАКРАК**, канд. экон. наук, доцент  
докторант  
Институт системных исследований в АПК  
Национальная академия наук Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь

*Статья поступила 6 октября 2020 г.*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Целью исследования является развитие теоретико-методологических и практических основ по созданию эффективной системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве.*

*Материалы и методы.* Теоретической и методической основой для исследований послужили труды отечественных ученых по вопросам управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве; информационной базой являлись нормативные и правовые акты Республики Беларусь, данные Национального статистического комитета Республики Беларусь и бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций. В процессе исследований применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, нормативный, логистический, синтеза и системного анализа, экспертных оценок и др.

*Результаты* исследований содержат принципиальные новшества, которые заключаются: во-первых, в авторской позиции в части формирования эффективности системы управления материальными ресурсами, суть которой содержится в генерировании условий благоприятной конкурентной среды для ведения агробизнеса и усилении конкурентных преимуществ отдельных сельскохозяйственных производителей; во-вторых, в обосновании инструментария реализации целей и задач эффективной системы управления материальными ресурсами в агропромышленном производстве с учетом достижения национальной безопасности; в-третьих, в предложении методики обоснования комплексной системы анализа и оценки сформировавшихся уровней материальных затрат в сельском хозяйстве и в его отраслях; в-четвертых, в развитии научно-методологических решений освоения цифрового уклада в сельском хозяйстве через создание информационных баз данных.

*Заключение.* Разработка научных положений формирования эффективной системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве позволила сделать следующие выводы: 1) предложены научные основы формирования эффективной системы управления материальными ресурсами для сельского хозяйства, включающие обоснованные цели и задачи системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве в рамках национальной экономики и инструментарий для их реализации; 2) конкретизированы положения по освоению цифровой экономики в агропромышленное производство применительно к управлению материальными ресурсами; 3) рассчитаны рекомендуемые уровни показателей оценки материальных затрат в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** система управления, материальные ресурсы, сельское хозяйство, эффективность, оценка, инструментарий, цифровая экономика.

**МАКРАК S.**, PhD in Econ. Sc., Associate Professor  
 Doctoral Student, Leading Researcher  
 The Institute of System Researches in Agroindustrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

## CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF THE MATERIAL RESOURCES MANAGEMENT SYSTEM IN AGRICULTURE

*The aim of the research is to develop theoretical, methodological and practical foundations for the creation of an effective system for material resources management in agriculture.*

*Materials and methods.* The theoretical and methodological basis for research was the scientists work on the management of material resources in agriculture; the information base was the normative and legal acts of the Republic of Belarus, data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus and accounting reports of agricultural organizations. The following methods were used in the research process: monographic, abstract-logical, normative, logistic, synthesis and system analysis, expert assessments, etc.

*Results.* The research results contain fundamental innovations, which are: firstly, in the author's position regarding the formation of the efficiency of the material resources management system, the essence of which is contained in the generation of conditions for a favorable competitive environment for agribusiness and strengthening the competitive advantages of individual agricultural producers; secondly, in the rationale for the implementation of the goals and objectives of an effective system for material resources management in agroindustrial production, taking into account the achievement of national security; thirdly, in proposing a methodology for substantiating an integrated system for analyzing and assessing the generated levels of material costs in agriculture and its industries; fourthly, in the development of scientific and methodological solutions for the development of a digital way in agriculture through the creation of information databases.

*Conclusion.* The development of scientific provisions for effective management system of material resources in agriculture made it possible to draw the following conclusions: (1) the scientific foundations for the development of an effective management system for material resources for agriculture are proposed, including the justified goals and objectives of the system for the management of material resources in agriculture within the national economy and the tools for their implementation; 2) the provisions on the development of the digital economy in agroindustrial production in relation to the management of material resources are specified; 3) the recommended levels of indicators for estimating material costs in agriculture are calculated.

**Keywords:** management system, material resources, agriculture, efficiency, evaluation, organizational and economic tools, digital economy.

### Научная новизна статьи

В статье получили развитие совокупность теоретико-методологических положений, раскрывающих причинно-следственные аспекты необходимости восприятия эффективной системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве как благоприятного условия создания, поддержания конкурентной среды и как конкурентного преимущества отдельного производителя в условиях развития цифровой экономики; предложен инструментарий по реализации эффективной системы управления ресурсами.

### What this paper adds

The article developed a set of theoretical and methodological provisions that reveal the causal aspects of the need to perceive the effective material resource management system in agriculture as a favorable condition for creating, maintaining the competitive environment and as a competitive advantage of individual producer in the context of the development of digital economy; the tools for implementing the effective resource management system is proposed.

**Введение.** Современные условия требуют качественно новых подходов к ведению успешного агробизнеса, расширяя границы влияния на всю национальную экономику отдельных функций менеджмента в разрезе организаций; формируя возможности для рационально допустимого их переноса за пределы сельскохозяйственной организации. Вопросам эффективного использования материальных ресурсов в сельском хозяйстве посвящены работы отечественных ученых-экономистов, таких как В.Г. Гусаков, В.И. Буць, И.И. Леньков, Р.К. Ленькова, А.П. Шпак, С.А. Константинов, В.И. Бельский, В.А. Воробьев, А.М. Филипцов, К.З. Брауде, Т.А. Крылович, Я.М. Блянкман, М.В. Чинчевич и др. [1-10]. Данные труды приняты за основу и развиты в наших исследованиях на предмет того, что эффективное управление материальными ресурсами является частью системы управления национальной экономикой; требует усиления инструментов анализа материальных затрат; должна ориентировать сельскохозяйственных производителей на освоение инфраструктуры Четвертой промышленной революции – «Индустрии 4.0» (в данном аспекте нами изучены и приняты во внимание особые подходы к развитию циф-

ровой экономики таких исследователей-практиков, как С.В. Абламейко, В.Г. Буданов, Г.Г. Головенчик, В.Г. Гусаков, Р.Б. Григянец, А.В. Кешелава, М.М. Ковалев, Б.Н. Панышин, А.Г. Шумилин, А.В. Тузиков, А.А. Энговатова, Е.Г. Господарик, М.К. Жудро, А.П. Такун и др.).

**Основная часть.** За последние пять лет мониторинг показателей использования материальных ресурсов свидетельствует об отсутствии устойчивых тенденций повышения их эффективности (материалоемкость сократилась только на 8,2% до 838 руб. на 1000 руб. валовой продукции), снижении ресурсоемкости и импортеемкости сельскохозяйственной продукции (удельный вес импортных ресурсов увеличился на 0,7 п.п., до 9,0%). Одна из основных причин кроется в сформировавшейся системе управления материальными ресурсами, которая не имеет структурированного характера и единства (рисунок 1).

Авторская позиция состоит в том, что формирование эффективной системы управления в сельском хозяйстве следует рассматривать в двух аспектах [13].

недостаточно обоснована иерархия целей управления материальными ресурсами как на уровне государства, так и на уровне организации с позиции первичности и значимости задач в рамках тактических и стратегических решений
неразвита координация субъектов управления материальными ресурсами – нет четкой системы взаимодействия исполнителей при реализации отдельных функций мониторинга, организации, анализа и контроля в разрезе номенклатуры ресурсов
узкий перечень методологического инструментария, позволяющего провести комплексный и глубокий анализ расхода материальных ресурсов и уровня формирования материальных затрат
отсутствуют комплексные исследования о тенденциях устойчивости и эффективности рынка материальных ресурсов для сельского хозяйства
стимулирующие инструменты ресурсосбережения разработаны в большей части применительно к топливно-энергетическим ресурсам
недостаток квалифицированных кадров в сфере ресурсного менеджмента и др.

**Рисунок 1. – Недостатки действующей системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве**

Примечание – Рисунок составлен автором на основании собственных исследований

С одной стороны, как благоприятное условие создания (или поддержания) конкурентной среды через выполнение задач и функций, разграниченных по субъектам системы управления:

- государственные ведомственные органы управления (законотворческая функция с учетом заблаговременного и своевременного осведомления всех субъектов хозяйствования, связанных с процессами управления материальными ресурсами, в части изменений, дополнений и принятия новых нормативных и правовых документов; выработка прогрессивных проектов будущего; совершенствование механизмов государственной поддержки при приобретении материальных ресурсов и др.);

- финансовые структуры, логистические и транспортные компании, консалтинговые организации: координация действий в части расширения перечня услуг для сельского хозяйства; формирование программ лояльности для производителей отдельных видов сельскохозяйственной продукции и др.;

- производители и поставщики материальных ресурсов: создание развитой информационной среды о материальных ресурсах; тесное взаимодействие с сельскохозяйственными производителями при разработке стратегий развития (включая согласование роста цен и тарифов, совместную разработку стратегических планов развития и др.);

- сельскохозяйственные производители: эффективное использование материальных ресурсов; планирование уровней использования ресурсов, их поиск, ведение переговоров по благоприятным условиям приобретения с возможностью консультирования; услуг сторонних организаций и др.

С другой стороны, как конкурентное преимущество отдельного сельскохозяйственного производителя, позволяющее оптимизировать уровень материальных затрат, находить выгодных поставщиков ресурсов, быстро адаптироваться к условиям внешней среды и др., то есть выявлять, учитывать в производственно-хозяйственной деятельности и в последующем использовать весь потенциал материальных ресурсов в разрезе их видов на

основании функционально-процессного подхода ведения агробизнеса.

*Система управления материальными ресурсами как благоприятное условие создания (или поддержания) конкурентной среды*

Во-первых, эффективная система управления материальными ресурсами должна не только ставить целью рационально использовать материальные ресурсы, но соответствовать целям развития национальной экономики; быть ориентирована на процессы реализации сельскохозяйственной продукции (произведенной с применением данных ресурсов) на внутреннем и внешнем рынках как для особого сегмента потребителя (например, отсутствия химических средств при выращивании овощей), так и для массового потребителя. В продолжение исследований развитию научных основ совершенствования системы управления материально-денежными ресурсами при производстве сельскохозяйственной продукции [13] нами разграничены задачи, которые должны быть заложены в систему управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве в рамках достижения национальной безопасности:

1. Обоснование единых целевых показателей уровней использования материальных ресурсов и формирования материальных затрат в сельском хозяйстве, их последующая корректировка на основании принципа сквозной координации комплексных целей и задач в рамках обеспечения национальной безопасности, включая экономическую, продовольственную, энергетическую, экологическую (рисунок 1). Это позволит учитывать интересы не только сельского хозяйства, но и других субъектов национальной экономики.

2. Разработка особых нормативных и правовых режимов для административных районов (с учетом тесноты взаимосвязи с организациями пищевой промышленности), позволяющих в краткосрочном периоде оптимизировать расход определенных видов материальных ресурсов с учетом региональных особенностей, формирование системы ответственности и контроля за сложившимся уровнем расхода ресурсов и материальных затрат по видам продукции сельского хозяйства

Таблица 1. – Инструменты реализации целей и задач эффективной системы управления материальными ресурсами в агропромышленном производстве с учетом достижения национальной безопасности в разрезе ее видов

Виды безопасности	Цели и задачи	Предлагаемые инструменты достижения цели
1	2	3
национальная безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективное наращивание валового производства продукции;</li> <li>– сбалансированное развитие отраслей с учетом перспективных тенденций мировой и национальной экономик;</li> <li>– обоснованное увеличение добавленной стоимости в каждом производственно-хозяйственном цикле;</li> <li>– создание благоприятных условий для развития предпринимательства в агросреде и расширение направлений взаимовыгодного сотрудничества всех рыночных субъектов;</li> <li>– рост заработной платы и производительности труда;</li> <li>- формирование отечественных прикладных программных продуктов аналитического плана для аграрной отрасли в контексте освоения цифрового уклада и др.</li> </ul>	<p>Разработка комплексной программы использования материальных ресурсов в разрезе их видов по подкомплексам АПК, включая подпрограмму ресурсосбережение.</p> <p>Создание отдельной структуры поддержания устойчивого уровня рынка материальных ресурсов для сельского хозяйства в краткосрочной перспективе.</p> <p>Комплексные методики оценки использования материальных ресурсов на принципах сквозного обоснования эффекта (как на уровне отдельных регионов, так и страны в целом) с учетом особенностей взаимодействия субъектов хозяйствования при производстве и потреблении материальных ресурсов в сельском хозяйстве и последующей реализации продовольствия.</p> <p>Методика оценки устойчивости рынка материальных ресурсов сельского хозяйства в разрезе их видов с учетом изменения рыночной конъюнктуры.</p> <p>Создание единых баз данных.</p>
1) экономическая безопасность и независимость (импорто-замещение)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ снижение уровня импортоемкости производства продукции сельского хозяйства;</li> <li>✓ рост самообеспечения отечественными ресурсами и сельскохозяйственным сырьем</li> </ul>	<p>Многоуровневая система стимулирования повышения эффективности использования материальных ресурсов в сельском хозяйстве</p> <p>Организационно-экономический механизм управления семенами как особым видам материальных ресурсов.</p> <p>Методику оценки целесообразности обеспечения семенами овощей сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств.</p>

Окончание таблицы 1

1	2	3
2) продовольственная безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ сбалансированное производство сельскохозяйственной продукции по видам;</li> <li>✓ расширение в разрезе слоев населения ценовой доступности сельскохозяйственной продукции и продукции организаций пищевой промышленности;</li> <li>✓ обоснование возможностей использования ГМ-семян и выращивание ГМ-животных в производственном цикле на постоянной основе</li> </ul>	<p>Методологические разработки по созданию модели комплексного управления материальными ресурсами через показатель материаломкости сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Методика определения потребности в материальных ресурсах для производства сельскохозяйственной продукции с учетом региональной дифференциации производственно-экономических условий и факторов.</p> <p>Методические подходы к оценке эффективного использования материальных ресурсов в разрезе видов продукции в контексте повышения производственно-экономического потенциала сельского хозяйства.</p> <p>Организационно-экономический механизм управления материальными ресурсами в отдельных подкомплексах.</p> <p>Обоснование перспективного уровня материальных затрат в сельскохозяйственных организациях в условиях колебания цен на энергоносители.</p>
3) энергетическая безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ снижение уровня используемых энергетических ресурсов, уровня энергоемкости продукции сельского хозяйства;</li> <li>✓ расширение возможностей использования альтернативных источников энергии;</li> <li>✓ увеличение углеродной эффективности технико-технологических и механизированных операций и энергоэффективность</li> </ul>	<p>Методические основы выбора потребителя энергии, выработанной на основании альтернативных источников.</p> <p>Научные подходы к формированию стратегической системы управления топливно-энергетическими ресурсами в сельском хозяйстве.</p> <p>Методика комплексного изучения расхода топливно-энергетических ресурсов и проведения их детализированного анализа при производстве сельскохозяйственной продукции.</p>
4) экологическая безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ снижение совокупного уровня выбросов и сбросов загрязняющих веществ при производстве сельскохозяйственной техники, оборудования, агрохимических ресурсов;</li> <li>✓ рост плодородия почвы;</li> <li>✓ снижение количества и видового состава популяций сельскохозяйственных сорняков, вредителей, вирусов и др.;</li> <li>✓ повышение коэффициента регенерации отходов производства и рост вторичного использования сырья</li> </ul>	<p>Определение особых благоприятных режимов для организаций, которые функционируют на принципах циркулярной экономики.</p> <p>Обоснование возможностей использования ГМ-организмов в АПК</p>

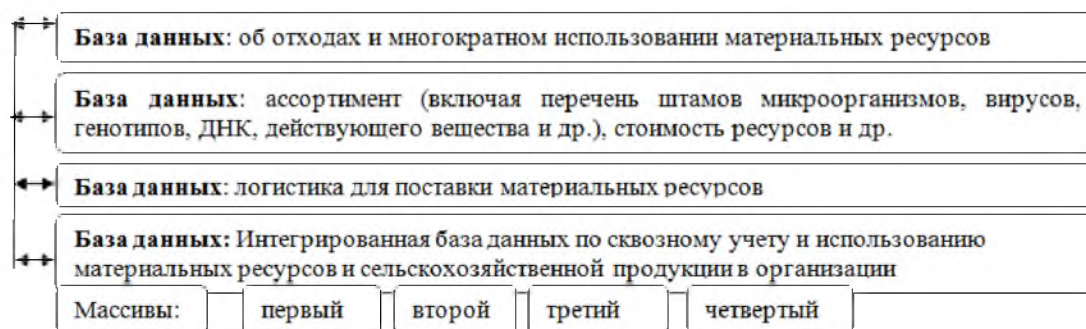
Примечание – Таблица составлена автором на основании собственных разработок.

3. Многовариантное прогнозирование результативных показателей для сельского хозяйства в целом с позиции сбалансированного развития отраслей, подкомплексов, учитывающее индексы цен на ресурсы промышленного производства для села, прироста (уровни снижения) использования материальных ресурсов (в количественном изменении) за счет ускоренного (или плавного) освоения инновационных технологических решений.

4. Обоснование альтернативных возможностей и направлений использования конкретного вида материальных ресурсов, в частности, импортируемых.

*Во-вторых*, значимым аспектом принятия системы управления материальными ресурсами как благоприятного условия создания конкурентной среды является применение электронных моделей управления, которые будут синхронизировать со всеми сферами экономики. Это требует обоснования схем создания единых баз данных, где будет систематизирована вся информация ведения агробизнеса [10, 11]. Применительно к системе управления материальными ресурсами нами предлагается четыре хранилища (рисунок 2). Функции наполнения и поддержки работоспособности информационных ресурсов будут возложены на государственные и ведомственные органы управления, производителей материальных ресурсов и поставщиков, логистические центры, финансовые структуры и др. (на принципах государственно-частного партнерства). Базы данных целесообразно детализировать на массивы, взаимодействующие друг с другом и другими хранилищами данных на национальном уровне.

*Система управления материальными ресурсами как конкурентное*



**Рисунок 2. – Базы данных для создания системы управления материальными ресурсами**  
Примечание – Рисунок составлен автором на основании собственных разработок

*преимущество отдельного сельскохозяйственного производителя*

При изучении системы управления на уровне отдельной сельскохозяйственной организации особая роль принадлежит двум направлениям.

*Во-первых*, разработке в краткосрочном периоде наиболее оптимального варианта использования материальных ресурсов при заданных параметрах производственно-экономического потенциала. В связи с этим нами предлагается *методика обоснования комплексной системы анализа и оценки сформировавшихся уровней материальных затрат в сельском хозяйстве и в его отраслях* в соответствии с достигнутым уровнем производственного потенциала, включающая выделение групп показателей оценки использования материальных ресурсов, детализированных на блоки (производственно-ресурсный; производственно-логистический, складской, кредиторский); использование авторских методических подходов к расчету данных показателей на основании данных годовой отчетности применительно к сельскому хозяйству [12]. В основу разработки положены результаты теоретико-методологических исследований в части общего анализа материальных затрат, анализа финансово-кредитных средств применительно к материальным ресурсам, обоснования показателей оценки производственно-экономического потенциала следующих ученых: В.Г. Гусакова, В.И. Бельского, А.П. Шпака, В.А. Воробьева, М.К. Жудро, С.А. Константинова, С.С. Полонника, И.И. Ленкова, Т.А. Крылович, А.Н. Гридюшко, С.В. Макрак, В.И. Буць, Я.Н. Бречко, А.В. Горбатовского, Н.В. Артюшевского и др.

Таблица 2. – Методологические подходы к определению показателей, характеризующих производственно-логистический блок

Показатели	Сущность	Формула расчета	Обозначение	Информационная база
1. Коэффициент запасаемости	характеризует величину среднегодовых запасов, которая приходится на 1 руб. стоимости произведенной продукции	$K_{ZE} = Z_M / ВП_{CX}$	$K_{ZE}$ – коэффициент запасаемости	расчетная величина
			$Z_M$ – среднегодовые запасы материалов, руб.	данные годового отчета, форма бухгалтерского баланса, код строки 211
			$ВП_{CX}$ – валовая продукция сельского хозяйства, руб.	данные годового отчета, форма 6А–АПК, код строки 10, графа 2
2. Коэффициент оборачиваемости материальных ресурсов	характеризует величину среднегодовых запасов, которая приходится на 1 руб. стоимости материальных затрат	$K_{OB\ MP} = Z_M / МР_{CX}$	$K_{OB\ MP}$ – коэффициент оборачиваемости материальных ресурсов	расчетная величина
			$МР_{CX}$ – величина материально-денежных затрат, используемых при производстве продукции сельского хозяйства, руб.	данные годового отчета, форма 8–АПК, лист 1, код строки 200, графа 1
3. Коэффициент ремонтности машинотракторного парка	характеризует величину затрат на ремонт машино-тракторного парка, которая приходится на 1 руб. произведенной продукции	$K_{PE\ MTP} = MZ_{PEMONT\ MTP} / ВП_{CX}$	$K_{PE\ MTP}$ – коэффициент ремонтности машинотракторного парка	расчетная величина
			$MZ_{PEMONT\ MTP}$ – затраты финансовых средств на ремонт и техническое обслуживание машинно-тракторного парка, руб.	данные годового отчета, приложение к бухгалтерскому балансу № 1, код строки 70, графа 1

Примечание – Таблица составлена автором на основании собственных исследований



В отличие от представленных работ, методика всесторонне учитывает особенности процессов использования материальных ресурсов и действующей нормативной и правовой базы в части бухгалтерского и управленческого учета и отчетности, включает узкоспециализированный перечень показателей, направлена на формирование и развитие методологических аспектов для разработки инструкции по автоматизированному расчету производственно-экономических показателей. Фрагмент разработки представлен для *производственно-логистического блока* (таблица 2).

Практическое применение разработки позволило обосновать приоритетные направления повышения эффективности использования материальных ресурсов с целью достижения самофинансирования и самоокупаемости аграрной отрасли, к которым отнесены: разработка организационно-экономического механизма повышения эффективности семян и посадочного материала; оптимизация материальных запасов и определение их рационального уровня с учетом особенностей производства продукции сельского хозяйства; повышение уровня обеспечения сельскохозяйственных организаций отечественными запасными частями и др.; устойчивое снижение энергоемкости сельскохозяйственной продукции.

На основании анализа деятельности 100 ведущих сельскохозяйственных производителей (данный метод был заимствован из результатов исследований В.Г. Гусакова, Я.Б. Бречки, В.И. Бельского, Н.В. Артюшевского и др.) нами предложены рекомендуемые уровни показателей оценки материальных затрат в сельском хозяйстве, ориентация на которые позволит сбалансировать материальные и финансовые потоки. Коэффициенты по блокам составят: 1) производственно-логистический блок: запасаемости – 0,507; оборачиваемости материальных ресурсов – 0,756, ремонтоемкости тракторного парка – 0,061; 2) кредиторский блок: кредитоемкости материальных ресурсов – 0,069; 3) производственно-ресурсный: материалоемкости – 0,650, материалобеспеченности на га с-х угодий – 1,462, ресурсоимпортноемкости – 0,119 и др.

*Во-вторых*, выявлению надежных партнеров, взаимодействие с которыми позволит более эффективно использовать материальные

ресурсы через процессно-функциональный подход. В данном случае принята во внимание возможность расширения перечня услуг для сельского хозяйства, что формирует перспективную основу переориентации процессов в сельском хозяйстве с учетом высвобождения определенных функциональных ниш.

*В-третьих*, переход на цифровые модели управления, позволяющие активизировать бизнес-процессы, что включает геоинформационные системы (ArcGIS, AtlasGIS (Environmental Systems Research Institut, США), AutoCAD (Autodesk, Inc., США), Intergraph (Intergraph Corporation, США); автоматизированные системы вегетации агрокультур (система GreenSeeker RT200 (Trimble, США), система N-Sensor (YARA, Норвегия), система Crop Circle (Holland Scientific, США), CROP-METR (Müller Elektronik, Германия) и др.); автоматизированные системы управления молочными фермами (технологии GPS/ГЛОНАСС и RFID (Radio Frequency Identification, Радио Частотная Идентификация), система Afimilk (S. A.E. Afikim, Израиль), системы ALPRO™ и DelPro™ (DeLaval, Швеция) и др.), приложения (ID Weeds (iTunes Google Play) идентифицирует тип сорняков в поле; Yara CheckIT (iTunes Google Play) является фотобиблиотекой выявления дефицита веществ в растении; FarmLogs (iTunes Google Play) ориентирована на агроменеджмент; AgroStar (Google Play) информирует о качестве приобретаемых семян, средств защиты растений, различных полевых добавок и т.д.).

**Заключение.** Разработка научных положений формирования эффективной системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве позволила сделать следующие выводы:

1. Создание благоприятных условий функционирования и повышения конкурентоспособности других секторов национальной экономики (развитие рынка материальных ресурсов для сельского хозяйства за счет ускоренного освоения технико-технологических решений; расширение инфраструктуры консалтинговых услуг на принципах процессно-функционального подхода управления ресурсами; формирование многоуровневых и многоотраслевых логистических моделей в агросреде и др. и усиление конкурентных преимуществ аграрных отраслей в краткосрочной и долгосрочной

перспективах предполагают трансформацию действующей системы управления материальными ресурсами, которая не позволяет в должной мере реализовать процессно-функциональный подход к ведению агробизнеса.

2. Предложены научные основы формирования эффективной системы управления материальными ресурсами для сельского хозяйства, сущность которых заключается в обосновании целей и задач системы управления материальными ресурсами в сельском хозяйстве в рамках национальной экономики; в развитии положений по внедрению цифровой экономики в агропромышленное производство. Отличительная особенность разработки заключается в том, что область исследования не ограничивается сельскохозяйственной деятельностью, а включает несколько видов экономической деятельности и ориентирована на синхронизацию управления на принципах процессно-функционального подхода.

3. Представлены разработки по принятию системы управления материальными ресурсами как конкурентного преимущества отдельного сельскохозяйственного производителя, которые включают элементы авторской методики обоснования комплексной системы анализа и оценки сформировавшихся уровней материальных затрат в сельском хозяйстве и в его отраслях; структурные элементы освоения цифровых моделей управления материальными ресурсами.

### Список литературы

1. Бельский, В. И. Экономический механизм государственного регулирования сельскохозяйственного производства: теория, методология, практика / В. И. Бельский. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2018. – 265 с.
2. Буць, В. И. Теоретические и практические аспекты управления ресурсосбережением в агропромышленном производстве / В. И. Буць, Л.А. Таптунов. – Горки: БГСХА, 2018. – 174 с.
3. Воробьев, В. А. Эффективность использования ресурсов в сельскохозяйственном производстве Беларуси: анализ на основе производственных функций / В. А. Воробьев, А. М. Филипцов // Экономика, моделирование, прогнозирование: сборник научных трудов / Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь». – Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь, 2007. – Выпуск. 1. – С. 165-174.
4. Гусаков, В. Г. Агропромышленный комплекс Беларуси в условиях трансформационной экономики / В. Г. Гусаков, А. П. Шпак // Белорусский экономический журнал. – 2018. – № 4. – С. 54–64.
5. Жудро, М. К. Смарт-экономика и бизнес-структурирование / М. К. Жудро, Н. В. Жудро // Научные труды Белорусского государственного экономического университета / Министерство образования Республики Беларусь. – 2018. – Вып. 11. – С. 178–185.
6. Исследование методологии формирования показателей сравнительной эффективности сельскохозяйственного производства / Я.Н. Бречко [и др.] // Проблемы научного обеспечения современного развития АПК: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2015. – С. 16–23.
7. Константинов, С. А. Система показателей оценки деятельности сельскохозяйственных организаций / С. А. Константинов // Сборник научных трудов «Проблемы экономики». – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2013. – № 1 (16). – С. 83-90.
8. Леньков, И.И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в АПК: учебное пособие / И.И. Леньков, Р.К. Ленькова. – Горки: БГСХА, 2002. – 120 с.
9. Ленькова, Р. К. Эконометрика и экономико-математические методы и модели: курс лекций в 3 ч. / Р. К. Ленькова. – Горки: БГСХА. – Ч. 1. – 2017. – 60 с.
10. Макрак, С. SMART-система управления материальными ресурсами в условиях развития циркулярной аграрной экономики в Республике Беларусь / С. Макрак // Наука и инновации. – 2020. – № 7. – С. 73–78; № 8. – С. 54–58.
11. Макрак, С. Цифровизация экономики как этап внедрения SMART-системы управления материальными ресурсами / С. Макрак // Аграрная экономика. – 2020. – № 3. – С. 41–51.
12. Макрак, С. В. Методические основы к

- проведению комплексного анализа материальных ресурсов в сельском хозяйстве в Республике Беларусь / С. В. Макрак // Молодежь и научно-технический прогресс: сб. докл. XII Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 18 апр. 2019 г.: в 3 т.; сост.: Е.Н. Иванцова, В.М. Уваров [и др.]. – Губкин, Старый Сокол: ООО «Ассистент плюс», 2019. – Т. 2. – С. 271–275.
13. Макрак, С. В. Научные основы совершенствования системы управления материально-денежными ресурсами при производстве сельскохозяйственной продукции / С. В. Макрак // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. навук. – 2019. – № 2. – С. 135–150.
  14. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь / Р.Б. Григянец [и др.]; ред. В. Г. Гусаков; рец.: С. В. Абламейко, А. В. Тузиков; Национальная академия наук Беларуси, Объединенный институт проблем информатики. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 226 с.
  15. Шумилин, А. Г. Приоритет – инновационное развитие / А. Г. Шумилин // Беларуская думка. – 2018. – № 11. – С. 3–12.
  16. Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming / R.R. Shamshiri [et al.] // Int. J. Agric. Biol. Eng. – 2018. – Vol. 11. – P. 1–14.
  17. Wolfert, S. Big Data in Smart Farming – A review / S. Wolfert, L. Ge, C. Verdouw, M.-J. Bogaardt // Agric. Syst. – 2017. – Vol. 153. – P. 69–80.
- References**
1. Bel'skij V.I. *Ekonomicheskij mekhanizm gosudarstvennogo regulirovaniya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: teoriya, metodologiya, praktika* [Economic mechanism of state regulation of agricultural production: theory, methodology, practice]. Minsk, Institut sistemnyh issledovanij v APK NAN Belarusi, 2018, 265 p. (In Russian).
  2. Buc' V.I., Taptunov. L.A. *Teoreticheskie i prakticheskie aspekty upravleniya resursoberezeniem v agropromyshlennom proizvodstve* [Theoretical and practical aspects of resource conservation management in agro-industrial production]. Gorki, BGSKHA, 2018, 174 p. (In Russian).
  3. Vorob'ev V.A., Filipcov A.M. *Effektivnost' ispol'zovaniya resursov v sel'skohozyajstvennom proizvodstve Belarusi: analiz na osnove proizvodstvennyh funkcij* [Resource efficiency in agricultural production in Belarus: analysis based on production functions]. *Ekonomika, modelirovanie, prognozirovanie: sbornik nauchnyh trudov* [Economics, modeling, forecasting]. Minsk, NIEI Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus', 2007, no. 1, pp. 165-174 (In Russian).
  4. Gusakov V.G., Shpak A.P. *Agropromyshlennyy kompleks Belarusi v usloviyakh transformatsionnoy ekonomiki* [Agro-industrial complex of Belarus in the conditions of transformational economy]. *Belorusskiy ekonomicheskij zhurnal* [Belarusian Economic Journal]. 2018, no 4, pp. 54–64. (In Russian).
  5. Zhudro M.K., Zhudro N.V. *Smart-ekonomika i biznes-strukturirovaniye* [Smart Economics and business structuring]. *Nauchnyye trudy Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Scientific papers of the Belarusian state University of Economics], 2018, no. 11, pp. 178—185. (In Russian).
  6. Brechko YA.N., Golovach A.A., Makrak S.V., Sednev E.V., Ivanovich E.A. *Issledovanie metodologii formirovaniya pokazatelej sravnitel'noj effektivnosti sel'skohozyajstvennogo proizvodstva* [Research of the methodology of formation of indicators of comparative efficiency of agricultural production]. *Problemy nauchnogo obespecheniya sovremennogo razvitiya APK: voprosy teorii i metodologii* [Problems of scientific support of modern agricultural development: theory and methodology]. Minsk: Institut sistemnyh issledovanij v APK NAN Belarusi, 2015, pp. 16–23 (In Russian).
  7. Konstantinov S.A. *Sistema pokazatelej ocenki deyatel'nosti sel'skohozyajstvennyh organizacij* [System of indicators for evaluating the activities of agricultural organizations] / *Sbornik nauchnyh trudov "Problemy ekonomiki"* [Collection of scientific papers "Problems of economy"]. Minsk, Institut sistemnyh issledovanij v APK NAN Belarusi, 2013, no. 1 (16), pp. 83-90. (In Russian).
  8. Len'kov I.I., Len'kova R.K. *Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie sistem i processov v APK* [Economic and mathematical modeling of systems and processes in the agro-industrial complex: textbook]. Gorki, BGSKHA, 2002, 120 p. (In Russian).

9. Len'kova R.K. *Ekonometrika i ekonomiko-matematicheskie metody i modeli* [Econometrics and economic and mathematical methods and models]. Gorki, BGSKHA, 2017, 60 p. (In Russian).
10. Makrak S. SMART-sistema upravleniya material'nymi resursami v usloviyakh razvitiya tsirkulyarnoy agrarnoy ekonomiki v Respublike Belarus' [SMART-material resource management system in the conditions of development of the circular agricultural economy in the Republic of Belarus]. *Nauka i innovatsii* [Science and innovation], 2020, no. 7, pp. 73–78, no. 8, pp. 54–58. (In Russian).
11. Makrak S. Tsifrovizatsiya ekonomiki kak etap vnedreniya SMART-sistemy upravleniya material'nymi resursami [Digitalization of the economy as a stage of implementing a SMART system for managing material resources]. *Agrarnaya ekonomika* [Agrarian economy], 2020, no. 3. pp. 41–51. (In Russian).
12. Makrak S.V. Metodicheskiye osnovy k provedeniyu kompleksnogo analiza material'nykh resursov v sel'skom khozyaystve v Respublike Belarus' [Methodological bases for conducting a comprehensive analysis of material resources in agriculture in the Republic of Belarus]. *Trudy mezhdunarodnoy prakticheskoy konferentsii «Molodezh' i nauchno-tekhnicheskij progress»*. Ed. YE.N. Ivantsova, V.M. Uvarov [i dr.], et. Gubkin, 2019, no. 2, pp. 271–275. (In Russian).
13. Makrak S.V. Nauchnye osnovy sovershenstvovaniya sistemy upravleniya material'no-denezhnymi resursami pri proizvodstve sel'skohozyajstvennoj produkcii [Scientific bases for improving the management system of material and monetary resources in the production of agricultural products]. *Vesci Nacyanal'naj Akademii Navuk Belarusi. Seryya Agrarnyh Navuk* [Proceedings of the national Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Series], 2019, no. 2, pp. 135–150. (In Russian).
14. Grigyanec R.B. (et al.) *Stanovlenie i razvitie cifrovoj transformacii i informacionnogo obshchestva (IT-strany) v Respublike Belarus'* [Formation and development of digital transformation and information society (it country) in the Republic of Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka, 2019, 226 p. (In Russian).
15. SHumilin A.G. Prioritet – innovacionnoe razvitie [Priority-innovative development]. *Belaruskaya dumka* [Belorusskaya Dumka], 2018, no. 11, pp. 3–12. (In Russian).
16. Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming. R.R. Shamshiri [et al.]. *Int. J. Agric. Biol. Eng.* 2018, vol. 11, pp. 1–14.
17. Wolfert S., Wolfert, Ge L., Verdouw C., Bogaardt M. -J. Big Data in Smart Farming – A review. *Agric. Syst.* 2017, Vol. 153, pp. 69–80.

Received 6 October 2020