Вестник аграрной науки, 2(89), Апрель 2021
DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.152

УДК / UDC 338.364:005

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОПЦ «ИНТЕГРАЦИЯ»

AUTOMATION OF THE CONTROL SYSTEM, ANALYSIS AND PLANNING OF PRODUCTION ACTIVITY SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL PRODUCTION CENTER "INTEGRATION"

Польшакова Н.В., кандидат экономических наук, доцент
Polshakova N.V., Candidate of Economics Sciences, Associate Professor
E-mail: polshakovanv@yandex.ru
Александрова Е.В., кандидат педагогических наук, доцент, доцент
Alexandrova E.V., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
E-mail: 30Elena78@mail.ru
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия
Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

Внедрение и использование экономических автоматизированных информационных систем в производственную деятельность сельскохозяйственных предприятий является одним из прикладных инструментов, позволяющих повысить качество и эффективность документационного обеспечения процессов управления, что, в свою очередь, ведет к повышению производительности труда. Авторами статьи проведен анализ информационных систем, функционал которых направлен на решение проблем в области информатизации процессов сбора, обработки и анализа информации. Основной акцент делается на проработку вопросов в области автоматизации НОПЦ «Интеграция» для отрасли растениеводства. В ходе исследования авторы выделили основные технологические этапы производства продукции растениеводства в НОПЦ «Интеграция». Подготовительный – включает в себя планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия, оптимизацию структуры посевных площадей и севооборотов, составление агротехнического паспорта, разработку и составление организационно-технологических карт, выбор технологий возделывания продукции растениеводства, а также выработку прогнозного сценария эффективности экономической деятельности предприятия. Основной – состоит из предпосевной подготовки семенного материала и его последующего посева, проведения мероприятий по возделыванию и защите полевых культур, транспортировке и хранению полученной продукции. Заключительный – предусматривает проведение анализа и оценку экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности НОПЦ «Интеграция». В результате исследования предложен алгоритм поиска оптимизации управленческих решений на основе методов экономико-математического моделирования, а также разработана модель автоматизированной системы управления технологическими процессами в растениеводстве.
Ключевые слова: автоматизированные информационные системы, оптимизация управленческих решений, экономико-математическое моделирование, растениеводство, малое предприятие.

The introduction and use of automated economic information systems in the production activities of agricultural enterprises is one of the applied tools that improve the quality and efficiency of documentation support for management processes, which in turn leads to an increase in labor productivity. The authors of the article analyzed information systems, the functionality of which is aimed at solving problems in the field of informatization of the processes of collecting, processing and analyzing information. The main emphasis is placed on the study of issues in the field of automation of the Research and Production Center "Integration" for the crop

production industry. In the course of the study, the authors identified the main technological stages of the production of crop products in the Research and Production Center "Integration". Preparatory – includes planning the production and economic activities of the enterprise, optimizing the structure of sown areas and crop rotations, drawing up an agro-technical passport, developing and drawing up organizational and technological maps, choosing technologies for cultivating crop products, as well as developing a forecast scenario for the effectiveness of the economic activity of the enterprise. The main one consists of the pre-sowing preparation of the seed material and its subsequent sowing, the implementation of measures for the cultivation and protection of field crops, the transportation and storage of the resulting products. Final – provides for the analysis and assessment of the economic efficiency of production and economic activities of the Scientific and Production Center "Integration". As a result of the study, an algorithm for searching for the optimization of management decisions based on methods of economic and mathematical modeling was proposed, and a model of an automated control system for technological processes in crop production was developed.
Key words: automated information systems, optimization of management decisions, economic and mathematical modeling, crop production, small business.

Введение. Конкурентоспособное и эффективное производство продукции растениеводства имеет прямую зависимость от выбранных и применяемых технологий производства и методов управления технологическими процессами. С учетом характерных особенностей в системе управления сельским хозяйством следует отметить, что за иррациональностью выбора технологий стоит несвоевременность предоставления оперативной и объективной информации на всех этапах производства продукции растениеводства, что приводит к увеличению затрат труда и снижению прибыли. Поэтому остро встает вопрос разработки и внедрения автоматизированных информационных систем управления, анализа, оценки и планирования в малых сельскохозяйственных предприятиях, которые базируются, в том числе, и на методах экономико-математического моделирования.

В рамках комплексного плана научной, производственной и инновационной деятельности структурных подразделений ФГБОУ ВО Орловский ГАУ на базе НОПЦ «Интеграция» нами была выделена следующая тема для проведения исследований: Формирование информационно-аналитических материалов по программному обеспечению и математическому моделированию производственной деятельности НОПЦ «Интеграция».

В качестве **объекта исследования** выступают автоматизированные информационные системы управления, анализа и планирования производственной деятельности, представленные на рынке информационных продуктов РФ для сельскохозяйственных предприятий различных, в том числе и малых форм собственности.

Предметная область исследования: система управления, анализа и планирования производственной деятельности НОПЦ «Интеграция», которое является малым сельскохозяйственным предприятием.

Цель исследования – разработка модели автоматизированной информационной системы управления, анализа и планирования производственной деятельности в отрасли растениеводства.

Условия, материалы и методы. Теоретической и методологической основой исследования послужили разработки и исследования отечественных и зарубежных ученых экономистов, математиков и агрономов в области теории принятия решений, системного анализа, теории управления, математической статистики, экономико-математического моделирования и анализа, проектирования информационных систем. В качестве инструментария для

решения поставленных задач использовались методы линейного, нелинейного, стохастического и динамического программирования, градиентные методы, а также современные программные средства информационных технологий.

В ходе исследования была поставлена **задача** разработки на основе методов экономико-математического моделирования алгоритма поиска путей оптимизации управленческих решений, а также предложена модель автоматизированной системы управления технологическими процессами в растениеводстве.

Результаты и обсуждение. Анализ предметной области в разрезе применения информационных технологий в НОПЦ «Интеграция» показал неэффективное применение информационных систем в области управления, анализа и планирования производственной деятельности. Большинство рутинных операций по заполнению отчетности (составление производственных технологических карт, заполнение паспорта поля, анализ и планирование производственно-финансовой деятельности и т.д.) выполняются в ручном режиме или с помощью форм разработанных в MS Excel самими работниками.

Подвергнув анализу имеющиеся на IT рынке РФ для сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности автоматизированные информационные системы управления, анализа и планирования производственной деятельности, мы выделили группы информационных систем, функционал которых направлен на решение проблем в области информатизации сельского хозяйства и автоматизации процессов сбора, обработки информации, а также планирования, прогнозирования и бизнес-аналитики [1]. Представленные на российском рынке информационные системы и программные комплексы мы разделили по набору функционального инструментария на четыре группы: BI-платформы, СЭД/ECM системы, ERP-системы и геоинформационные системы.

На рынке IT-решений особое место занимают BI-платформы, которые используют для анализа и визуализации большого количества данных [2]. Мощный логико-математический инструментарий, которым оснащены практически все BI-решения (Birst, QlikView, BOARD, IBM Cognos Analytics, Logi Analytics, BILab Stemy, «Маяк BI», «Форсайт. Аналитическая платформа» и IBS «Планета»), позволяет пользователю проводить анализ данных любой сложности и на его основе вырабатывать стратегически обоснованные решения по развитию бизнеса. Важным фактом является наличие облачных сервисов, которые позволяют осуществлять доступ к документации независимо от места положения работника. Недостатками являются: слабая направленность на технологические процессы сельскохозяйственного производства, высокая стоимость для малых форм хозяйствования.

ECM-системы предназначены для совместной работы в интернете, управления документооборотом и автоматизации бизнес процессами. Такие системы, как правило, не предназначены для проведения бизнес-аналитики, планирования производственно-хозяйственной деятельности и построения прогнозных сценариев [3]. Также следует отметить достаточно высокую стоимость ECM-систем.

ERP-системы используют для создания комплексных информационных систем управления деятельностью средних и крупных агропромышленных предприятий. Мы рассмотрим решение «1С:Предприятие 8. ERP Агропромышленный комплекс 2». Данное программное решение позволяет пользователю в области растениеводства выполнять следующие процедуры: планирование и производственный учет в растениеводстве, учет работы

автотранспорта и ГСМ, учет на току, оптимизация и размещение культур, ведение истории полей и автоматизация заполнения агроэкологического паспорта полей, а также проведение план-факторного анализа и расчета себестоимости. Также в наличии имеется блок управления производством и блок мониторинга и анализа деятельности отрасли животноводства. Основным недостатком, в нашем случае, является направленность на реализацию программного продукта в крупных и средних агропромышленных предприятиях и соответственно цена, которую не каждое малое предприятие готово заплатить за это IT-решение.

Для малого предприятия, специализирующегося только на производстве растениеводческой продукции, такой функциональный набор собственно и ни к чему. Известно, что продукты компании 1С имеют возможность гибкой адаптации к потребностям пользователя, но в условиях малой формы хозяйствования это тоже существенные расходы.

Итак, готовых ERP-решения отраслевой направленности для малых предприятий не существует.

В ходе нашего исследования мы выделили основные технологические этапы производства продукции растениеводства в НОПЦ «Интеграция», представленные на рисунке 1.

1 фаза – подготовительный этап производства продукции растениеводства. Включает в себя мероприятия посевной компании, к которым относятся: планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия, оптимизация структуры посевных площадей и севооборотов, составление агротехнического паспорта, разработка и составление организационно-технологических карт, выбор технологий возделывания продукции растениеводства, а также выработка прогнозного сценария эффективности экономической деятельности предприятия на период.

2 фаза – проведение полевых работ. Состоит из предпосевной подготовки семенного материала и его последующего посева, проведения мероприятий по возделыванию и защите полевых культур, предусмотренных организационно-технологическими картами и технологических мероприятий по сбору, транспортировке и хранению полученной продукции.

3 фаза – анализ результатов. Предусматривает проведение анализа и оценки экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия и заполнение книги истории севооборотов, которые проводятся в настоящее время с использованием информационных систем и технологий.

На основе рисунка 1 мы можем сделать вывод, что автоматизации подлежит более 50% всех указанных технологических операций, например, такие, как производственно-финансовое планирование производства, составление агротехнического паспорта, разработка и выбор прогнозного сценария, ведение книги истории полей севооборота, разработка организационно-технологических карт, анализ и оценка экономического эффекта.

Сложившаяся в сельском хозяйстве Российской Федерации иерархическая система управления технологическими процессами характеризуется рядом недостатков: отсутствие оперативности при получении и обработке данных, неадекватность относительно стремительно изменяющейся ситуации, отсутствие оптимальных решений, которые формируются, как правило, на основе профессионального опыта специалиста. В связи с этим, возникают технологические факторы, влияющие на уровень дохода за счет возможных потерь из-за допущенных ошибок управления [4].

DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.152

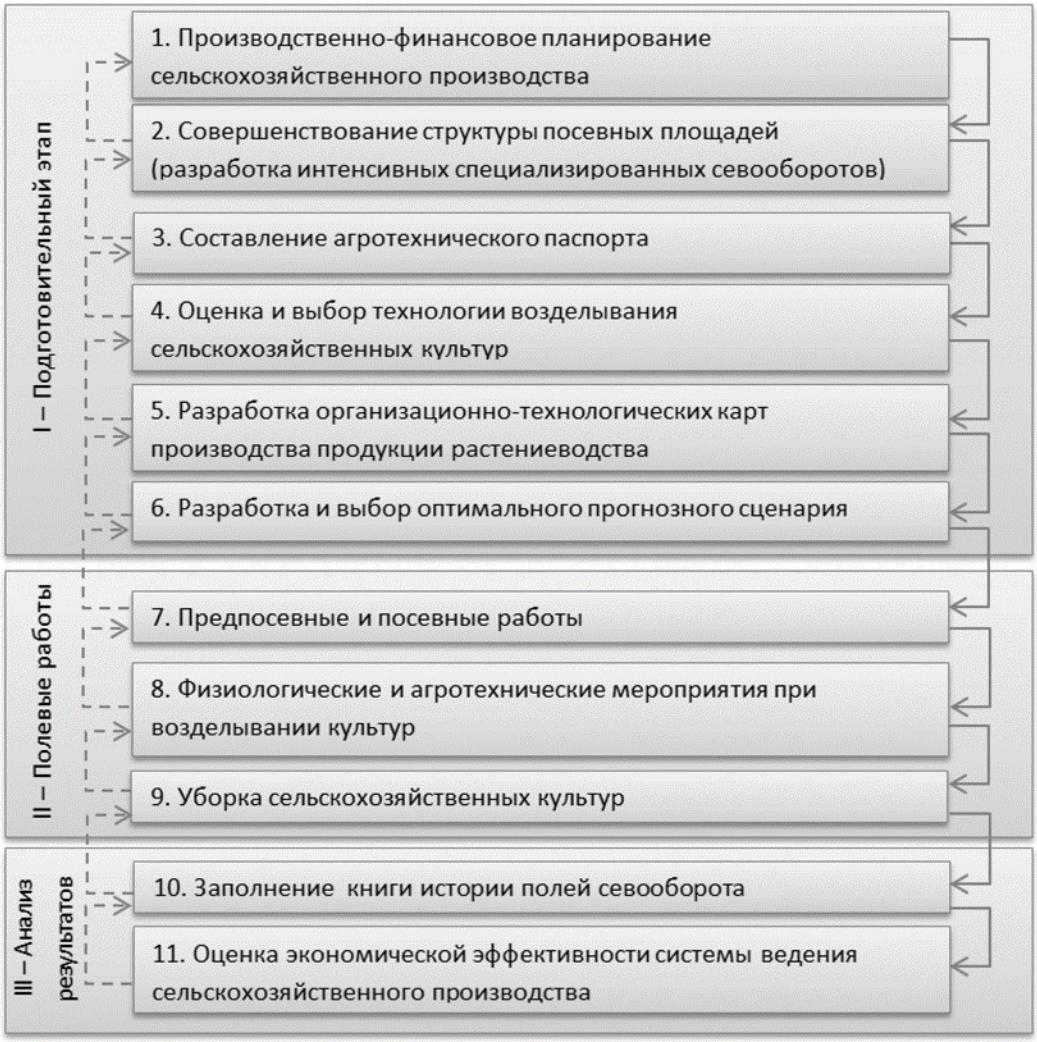


Рисунок 1 – Основные технологические этапы производства продукции растениеводства

Данное обстоятельство требует создания новых подходов к реализации процессов автоматизации НОПЦ «Интеграция» для отрасли растениеводства, алгоритмов поиска оптимизации управленческих решений на основе методов экономико-математического моделирования. Процесс принятия любого управленческого решения в отрасли растениеводства основывается, прежде всего, на совершенствовании структуры посевных площадей и освоении интенсивных специализированных севооборотов, что, в свою очередь, является залогом успешного развития земледелия в целом [5]. Еще одним важным элементом для принятия единственно верного решения является выбор оптимальной системы технологий обработки почвы с учетом ее агрофизических свойств и технологий возделывания полевых культур на основе оценки экономических, агроэкологических и биоэнергетических показателей [6].

Как известно, наличие общей модели предприятия является одним из условий создания автоматизированной системы управления (АСУ) предприятием. Учитывая все вышеизложенные факты и основываясь на принципах построения АСУ технологическими процессами в растениеводстве (доступность информации, единство информационной БД, on-line режим работы АСУ, ориентация АСУ на методы математического моделирования), нами разработан алгоритм автоматизации технологических процессов, который позволит организовать основу для внедрения систем управления производством продукции растениеводства [7] (рис. 2).

DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.152

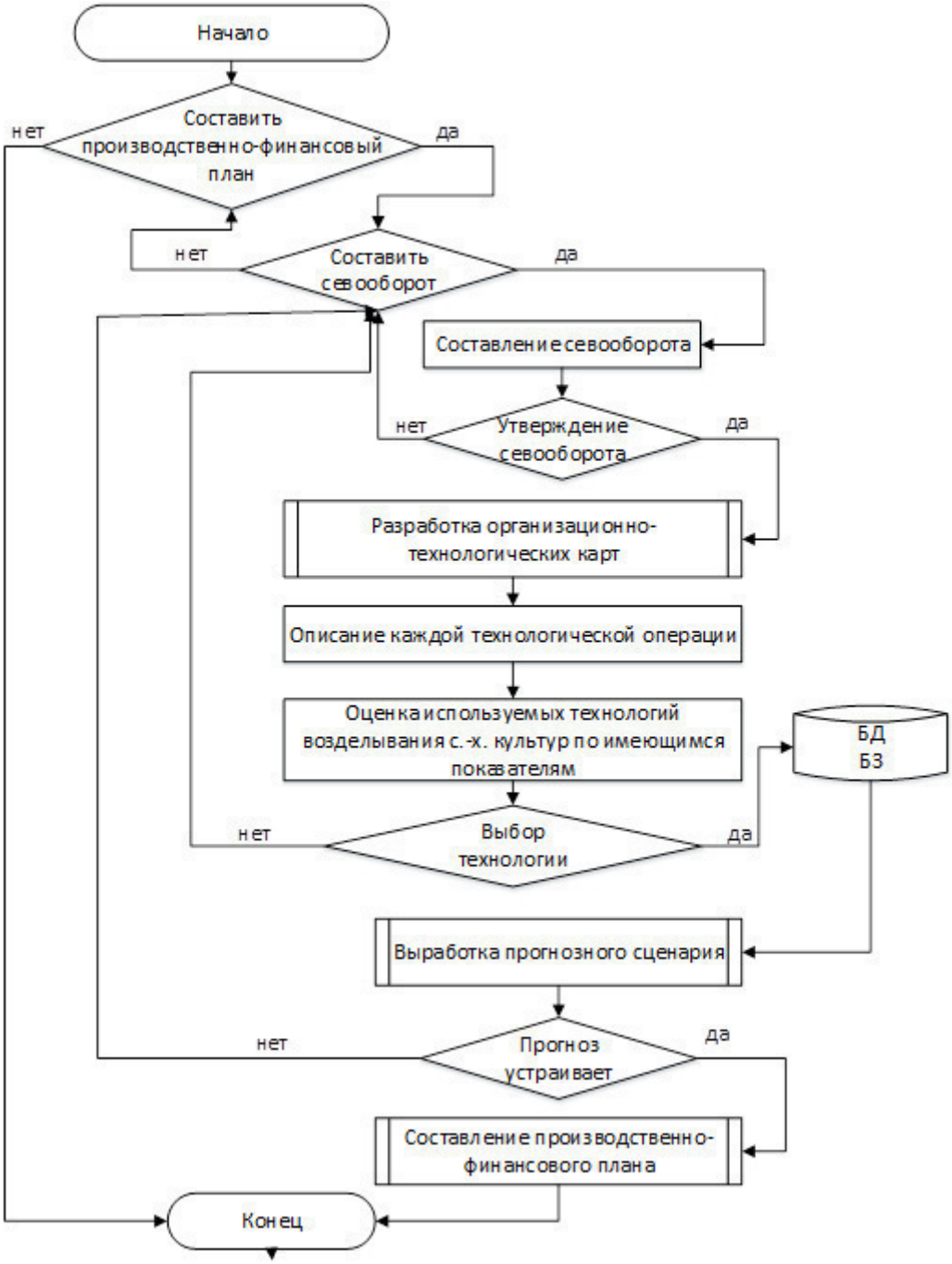


Рисунок 2 – Упрощенный алгоритм «сквозного» программного продукта для малого сельскохозяйственного предприятия растениеводческого направления производства

Особого рассмотрения требует вопрос модернизации методики управления экономическими данными в отрасли растениеводства, где нельзя сбрасывать со счетов как микро- и макроэкономические и политические риски, так и природно-техногенные, от которых полностью зависит возделывание полевых культур, что делает прогнозирование по урожайности сельскохозяйственных культур условно репрезентативным [8]. Эти вопросы являются основной причиной повышенного интереса в области исследований применения экономико-математических методов и моделей в управлении экономической информацией малого сельскохозяйственного предприятия [9].

DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.2.152

Анализ производственно-технологических процессов в НОПЦ «Интеграция» указывает на то, что для разработки АСУ ТП необходимо создание и использование системы математических моделей, связанных с конкретной предметной областью.

Предлагаемая нами модель АСУ ТП (рис. 3) содержит иерархию взаимосвязанных моделей, включающую в себя:

– математическую модель оптимизации севооборотов, предусматривающую решение задачи поиска севооборота с оптимальными параметрами с помощью элементов динамического программирования. Исходными данными являются средняя урожайность возделываемых культур, показатели выноса гумуса, количество минеральных и органических удобрений и планируемая урожайность [10];

– модель производственно-финансовой деятельности предприятия, в которой учитываются объемы производимой продукции, суммарные затраты на производство продукции, размеры посевных площадей, планируемые показатели чистого дохода от реализации товарной продукции;

– целочисленная транспортно-технологическая модель оптимизации объемов транспортных перевозок, где под критерием оптимальности рассмотрен минимум затрат на транспортировку и уборку зерна с учетом потерь зерна;

– многофакторная регрессионная модель использования сельскохозяйственных земель учитывающие экологические и экономические факторы.

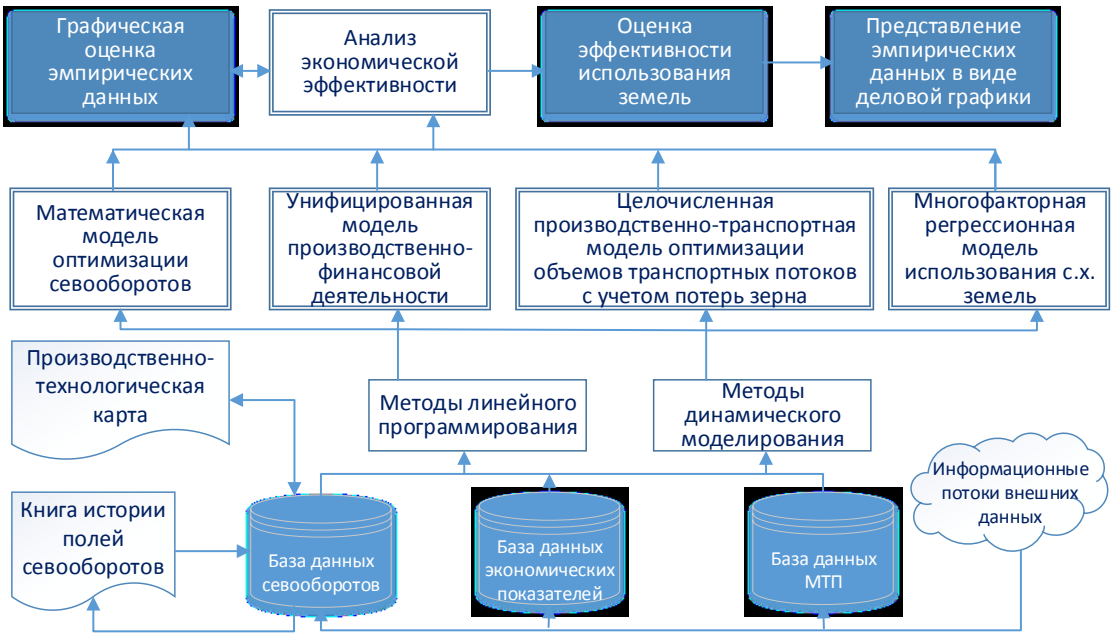


Рисунок 3 – Модель автоматизированной системы управления технологическими процессами в растениеводстве

Выводы. На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что предлагаемая нами для разработки АСУ ТП позволит создать полноценный инструмент планово-аналитической деятельности малого сельскохозяйственного предприятия, с помощью которого товаропроизводитель сможет занять более выгодное положение на зерновом рынке и достичь повышения эффективности сельскохозяйственного производства товарной продукции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Галакова Г.А. Автоматизированная информационная система на малых инновационных предприятиях как фактор повышения эффективности его деятельности // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. № 12. С. 32-33.
2. Домрачева А.А., Сайбель Н.Ю. Business Intelligence в экономике // Концепт. 2017. № 2. С. 41-46.
3. Лейфер А.А. Системы управления корпоративным контентом как инструмент реагирования на изменение банковского законодательства // Скиф. 2018. № 1 (17). С. 160-167.
4. Лойко В.И., Ткаченко В.В., Лытнев Н.Н. Модели и методика оценки технологий сельскохозяйственного производства (на примере растениеводства): программная реализация и основные результаты // Научный журнал КубГАУ. 2017. № 134. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-i-metodika-otsenki-tehnologiy-selskohozyaystvennogo-proizvodstva-na-primere-rastenievodstva-programmnaya-realizatsiya-i (дата обращения: 07.01.2021).
5. Ткаченко В.В. Система поддержки принятия решений управления экономическими параметрами в растениеводстве // Научный журнал КубГАУ. 2008. № 44. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-podderzhki-prinyatiya-resheniy-upravleniya-ekonomicheskimi-parametrami-v-rastenievodstve (дата обращения: 25.12.2020).
6. Польшакова Н.В. Повышение экономической эффективности использования земельных ресурсов (на материалах сельскохозяйственных предприятий Курской области): дис. … канд. экон. наук. Курск, 2004. 201 с.
7. Платонов В.А., Чудновский А.Ф. Моделирование агрометеорологических условий и оптимизация агротехники: (АСУ ТП в земледелии). Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 280 с.
8. Методология и практический инструментарий цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий / М.М. Батова, И.В. Баранова, С.В. Майоров, О.В. Коробченко // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2019. № 4. С. 543-560.
9. Информационные системы управления производственной компанией: учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Н.Н. Лычкиной. М.: Издательство Юрайт, 2019. 249 с.
10. Уварова М.Н., Александрова Е.В. Экономико-математическое моделирование: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по высшей математике. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2015. 54 с.

REFERENCES

1. Galakova G.A. Avtomatizirovannaya informatsionnaya sistema na malykh innovatsionnykh predpriyatiyakh kak faktor povysheniya effektivnosti ego deyatelnosti // Aktualnye problemy aviatsii i kosmonavtiki. 2016. № 12. S. 32-33.
2. Domracheva A.A., Saybel N.Yu. Business Intelligence v ekonomike // Kontsept. 2017. № 2. S. 41-46.
3. Leyfer A.A. Sistemy upravleniya korporativnym kontentom kak instrument reagirovaniya na izmenenie bankovskogo zakonodatelstva // Skif. 2018. № 1 (17). S. 160-167.
4. Loyko V.I., Tkachenko V.V., Lytnev N.N. Modeli i metodika otsenki tekhnologiy selskokhozyaystvennogo proizvodstva (na primere rastenievodstva): programmnaya realizatsiya i osnovnye rezultaty // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2017. № 134. URL: https: // cyberleninka.ru/article/n/modeli-i-metodika-otsenki-tehnologiy-selskohozyaystvennogo-proizvodstva-na-primere-rastenievodstva-programmnaya-realizatsiya-i (data obrashcheniya: 07.01.2021).
5. Tkachenko V.V. Sistema podderzhki prinyatiya resheniy upravleniya ekonomicheskimi parametrami v rastenievodstve // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2008. № 44. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-podderzhki-prinyatiya-resheniy-upravleniya-ekonomicheskimi-parametrami-v-rastenievodstve (data obrashcheniya: 25.12.2020).
6. Polshakova N.V. Povyshenie ekonomicheskoy effektivnosti ispolzovaniya zemelnykh resursov (na materialakh selskokhozyaystvennykh predpriyatiy Kurskoy oblasti): dis. … kand. ekon. nauk. Kursk, 2004. 201 s.
7. Platonov V.A., Chudnovskiy A.F. Modelirovanie agro-meteorologicheskikh usloviy i optimizatsiya agrotekhniki: (ASU TP v zemledelii). L.: Gidrometeoizdat, 1984. 280 s.
8. Metodologiya i prakticheskiy instrumentariy tsifrovoy transformatsii vysokotekhnologichnykh predpriyatiy / M.M. Batova, I.V. Baranova, S.V. Mayorov, O.V. Korobchenko // MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie). 2019. № 4. S. 543-560.
9. Informatsionnye sistemy upravleniya proizvodstvennoy kompaniey: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata / pod redaktsiey N.N. Lychkinoy. M.: Izdatelstvo Yurayt, 2019. 249 s.
10. Uvarova M.N., Aleksandrova Ye.V. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie: uchebno-metodicheskoe posobie dlya samostoyatelnoy raboty studentov po vysshey matematike. Orel: Izd-vo Orel GAU, 2015. 54 s.