

© О.В. Макарова, В.А. Макаров, С.В. Гаспарян

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.1.37>

УДК 338.432

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ В ЗЕРНОПРОДУКТОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ

О.В. Макарова, В.А. Макаров, С.В. Гаспарян

Макарова Ольга Владимировна,доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры экономики и менеджмента,
Академия ФСИН России, Рязань, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 5457-6560

E-mail: m_ov_2302@bk.ru

Макаров Валентин Алексеевич,доктор технических наук, профессор, профессор
кафедры организация транспортных процессов и безопасность
жизнедеятельности, РГАТУ им П.А. Костычева, Рязань, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 3180-2430

E-mail: va_makarov@rambler.ru

Гаспарян Светлана Валентиновна,кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры тылового
обеспечения УИС, Академия ФСИН России, Рязань, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 5491-1194

E-mail: gasparyan.svetlana@yandex.ru

Аннотация. В статье исследованы основные проблемные аспекты использования научно-технических достижений в зернопродуктовом подкомплексе. Рассмотрены две формы развития технического прогресса АПК в эволюционный и революционный период способствующие развитию анализируемого подкомплекса.

Группируются факторы, оказывающие влияние на инновационное развитие зернопродуктового подкомплкса.

Определяется роль материально-технической базы в сельскохозяйственном производстве.

Проведено исследование применения системы машин в зернопродуктовом подкомплексе на примере Рязанской области в доперестроечный период, охарактеризованы показатели экономической эффективности ее функционирования, выявлены ее недостатки.

Проанализирована новая система машин, влияющая на повышение уровня технико-экономических показателей в зерновом хозяйстве.

Сформирована структура системы технологизации состоящая из подсистем (блоков), таких как: организационно-финансовые, агротехнические, технические, кадровые и логистические мероприятия и т.д.

Перечислены факторы являющиеся обязательными условиями развития научно-технического прогресса на современном этапе.

Выделены преимущества сформированной блочной системы и ее влияние на развитие зернопродуктового полкомплекса. Определена роль технологизации сельскохозяйственного производства.

Рассмотрены объемы производства товарной продукции в различных странах и выявлены тенденции снижения роста.

Проведен анализ обеспеченности сельскохозяйственных организаций зерноуборочными комбайнами по Российской Федерации за последние десять лет.

Осуществлены экономические расчеты количества зерноуборочных комбайнов на сегодняшний объем зерна, сделаны выводы по обновлению комбайнового парка. На основании приведенных показателей сформирована доля стран поставщиков зерноуборочных комбайнов в Россию.

Намечены мероприятия по внедрению высокопроизводительной техники, отвечающей главным принципам развития зернопродуктового подкомплекса и в целом зернового хозяйства.

Таким образом практическая направленность рассматриваемого материала позволит преодолеть разрушительные процессы материально-технической базы АПК.

Ключевые слова: зернопродуктовый подкомплекс, агропромышленный комплекс, технологизации, зерноуборочные комбайны, средства механизации.

UDC 338.432

PROBLEMATIC ASPECTS OF THE USE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACHIEVEMENTS IN THE GRAIN SUBCOMPLEX

O.V. Makarova, V.A. Makarov, S.V. Gasparyan

Olga V. Makarova,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Management Academies of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan, Russian Federation.
E-mail: m_ov_2302@bk.ru

Valentin A. Makarov,

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Organization of Transport Processes and Life Safety Russian State Technical University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russian Federation.
E-mail: va_makarov@rambler.ru

Svetlana V. Gasparyan,

PhD in Economic sciences, associate Professor of logistics support of UIS, Academy of the Federal penitentiary

service of Russia, Ryazan, Russian Federation.

E-mail: gasparyan.svetlana@yandex.ru

Abstract. *The article examines the main problematic aspects of the use of scientific and technical achievements in the grain subcomplex. Two forms of development of technical progress of the agro-industrial complex in the evolutionary and revolutionary period contributing to the development of the analyzed subcomplex are considered.*

The factors influencing the innovative development of the grain product subcomplex are grouped.

The role of the material and technical base in agricultural production is determined.

The study of the use of the machine system in the grain subcomplex on the example of the Ryazan region in the pre-perestroika period is carried out, the indicators of the economic efficiency of its functioning are characterized, its shortcomings are identified.

The new system of machines influencing the increase in the level of technical and economic indicators in the grain industry is analyzed.

The structure of the technologization system is formed, consisting of subsystems (blocks), such as: organizational and financial, agrotechnical, technical, personnel and logistics activities, etc.

The factors that are mandatory conditions for the development of scientific and technological progress at the present stage are listed.

The advantages of the formed block system and its impact on the development of the grain subcomplex are highlighted. The role of agricultural production technologization is defined.

The volume of production of marketable products in various countries is considered and the trends of declining growth are revealed.

The analysis of the provision of agricultural organizations with grain harvesters in the Russian Federation over the past ten years is carried out.

Economic calculations of the number of combine harvesters for today's grain volume were carried out, conclusions were drawn on the renewal of the combine fleet. Based on these indicators, the share of countries that supply grain harvesters to Russia is formed.

Measures are planned for the introduction of high-performance equipment that meets the main principles of the development of the grain subcomplex and the grain economy as a whole.

Thus, the practical orientation of the material under consideration will allow us to overcome the destructive processes of the material and technical base of the agro-industrial complex.

Keywords: *grain-product subcomplex, agro-industrial complex, technologization, combine harvesters, means of mechanization.*

Введение

Сегодня научно-технический прогресс в АПК, в том числе и в сфере функционирования зернопродуктового подкомплекса демонстрирует две сочетающиеся друг с другом формы развития: эволюционную и революционную.

При эволюционной форме развития происходит естественное постепенное накопление и практическое внедрение знаний по улучшению механизации производственных процессов в подкомплексе. При этой форме развитие производительных сил и совершенствование технологических средств механизации сельскохозяйственных процессов происходит непредсказуемо, в течение длительного времени, за счёт медленных постепенных количественных изменений в рамках действующих принципов организации труда.

При революционной форме (разработка, внедрение и использование новой техники и технологии) подготавливается новый скачок в развитии производства и происходит быстрый рост производительных сил и экономической эффективности производства, что определяет значительный рост объемов общественного производства.

Вопросами зернопродуктового подкомплекса и его механизации производственных процессов занимались такие ученые, как Карманова Н.В., Поляков Д.А., Кузичева Н.Ю., Трунова С.Н., Верховцев А.А., Зюкин Д.А., Гальченко К.А., Мокрушин А.А., Макарова О.В., Гаспарян С.В., Слепнёва Л.Р., Онхонов А.Д., Павленко И.В., Наприс Ж.С., Шемякин А.А. и др. [1-9].

Авторские концептуальные подходы и их анализ

Внедрение достижений НТП приводит к решению важных социально-экономических задач, таких как сокращение тяжелого труда, облегчение и улучшение условий работы тружеников сельского хозяйства. Вместе с тем инновации оказывают влияние на четыре взаимосвязанных фактора в зернопродуктовом подкомплексе:

- *производственно-технический* — это непосредственная модернизация техники и технологии на основе последних достижений науки;
- *экономический* – совершенствование форм организации труда работников АПК, системы менеджмента, при повышении экономической эффективности производства;
- *социальный* – изменение характера и содержания труда, уровня и образа жизни тружеников аграрного производства;
- *экологический* – непосредственное воздействие человека в агропромышленном комплексе на продукцию и окружающую среду.

Под влиянием НТП происходит укрепление материально-технической базы сельского хозяйства, а в зернопродуктовом подкомплексе основным является решение следующих задач:

- совершенствование техники для комплексной механизации и автоматизации производства;
- ослабление зависимости сельского хозяйства от воздействия неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условий;
- совершенствование технологий обработки почвы и применения средств химизации;
- внедрение передовых методов управления и организации производства и труда работников сельского хозяйства;
- создание конкурентоспособной системы семеноводства с внедрением в производство высокоурожайных сортов и гибридов, приспособленных к условиям внешней среды.

Для реализации сказанного в сельском хозяйстве должна применяться зональная система машин, отвечающая требованиям:

- обладать способностью наращивать производство сельскохозяйственной продукции;
- снижать затраты труда на единицу производимой продукции;
- обеспечивать своевременное и качественное проведение сельскохозяйственных работ;
- отвечать агротехническим требованиям и особенностям возделываемых культур;
- быть высокопроизводительной, высокоэффективной при улучшении условий труда работников, занятых в аграрном производстве.

В настоящее время в мире произошёл значительный скачок в науке, технике, технологиях при возделывании и уборке зерновых. В условиях России накопился значительный производственный потенциал, который при внедрении НТП может значительно обеспечить продвижение его достижений в сельскохозяйственное производство.

Решение этой важной задачи может обеспечить производство и влечёт за собой качественное изменение в зерновом хозяйстве подкомплекса, а благодаря внедрению новой техники произойдёт качественный скачок в технологии производства, которые всё больше отвечают требованиям селян и сказываются на издержках производства.

Материально-технической основой для механизации технологических процессов при возделывании и уборке зерновых культур должна послужить создаваемая новая система машин (т.к. старая не пересматривалась более 20 лет), где «...предмет труда проходит последовательно ряд взаимосвязанных частичных процессов, которые выполняются цепью разнородных, но дополняющих друг друга рабочих машин» [8].

При разработке новой системы машин в зерновом производстве должно предусматриваться развитие таких направлений как:

- расширение парка новых универсальных машин;
- освоение в зерновом производстве высокопроизводительных комбайнов и жаток, а также образцов машин и оборудования для стационарных комплексов для подработки хлебной массы;
- освоение машин для минимальной обработки почвы;
- создание более совершенных машин для дифференцированного точного высева семян, внесения твёрдых минеральных удобрений и средств химизации;
- создание системы контроля за выполнением технологического процесса машинами и оборудованием, для более эффективного использования энергетических средств;
- улучшение условий труда для механизаторов.

В своё время разработка системы машин для АПК, велась, по зональному принципу. Рязанская область, как и многие другие регионы ЦФО входила в одну из 20 зон страны. Технические средства для механизации производственных процессов, использовались в подкомплексе с учетом зональных особенностей региона.

Однако массовая и бесконтрольная приватизация предприятий сельхозмашиностроения привела к многократному снижению промышленного потенциала этой важной народнохозяйственной отрасли страны. Многие предприятия, ранее выпускавшие сельхозмашины и трактора, в результате приватизации прекратили свою деятельность или перепрофилировались [10].

Система машин в настоящее время прекратила своё существование в таком виде как она представлялась в доперестроечном периоде. Показатели экономической эффективности ее функционирования на примере Рязанской области приведены в таблице 1.

Таблица 1

Экономическая эффективность применения системы машин в зернопродуктовом подкомплексе в Рязанской области (на один га посевов)

Наименование показателей	1991 – 1995	1996 – 2000	2001 – 2005	2006 – 2010	2011 – 2015	2016 – 2020
Затраты труда, ч	22,7	21,2	22,8	25,4	27,2	28,2

Производительность труда: рост (+) снижение (-)	-	+ 10,7	+ 3,7	- 9,7	- 9,8	- 10,2
Эксплуатационные расходы, руб.	62,4	63,7	64,2	73,7	75,8	78,7
Приведенные затраты, руб.	72,3	75,1	76,0	78,1	81,2	83,4
Капитальные вложения, руб.	77,7	86,8	89,7	78,1	82,3	87,9

Анализ убедительно показывает, что при применении существовавшей ранее системы машин в зерновом хозяйстве региона за исследуемый период 1991-2020 годы показатели экономической эффективности ее функционирования снизились, так произошел рост затрат труда, эксплуатационных, приведенных затрат, в то же время как капитальные вложения снижались и только последние пять лет наблюдается их незначительный рост (тем не менее новая техника мало приобретается товаропроизводителями из-за их низкой платёжеспособности).

Проектируемая в нашей стране новая система машин наряду с традиционными методами повышения технико-экономических показателей должна предусматривать развитие новых направлений технического прогресса [1,2,3,11]: то есть технологизацию.

Под технологизацией сельскохозяйственного производства целесообразно понимать систему, состоящую из подсистем (блоков), содержащих организационно-финансовые, агротехнические, технические, кадровые и логистические мероприятия для достижения эффективного земле- и машиноиспользования и, соответственно можно представить моделью как пятиблочную структуру (рис.1).

Мероприятия блока №1 определяют общую стратегию производственной деятельности хозяйств зернопродуктового подкомплекса и предусматривают мониторинг производственных возможностей в зерновых хозяйствах различной формы собственности, их основных средств производства, юридической и финансовой самостоятельности в выборе специализации при почти полном отсутствии централизованного заказа на основные виды товарной зерновой продукции.

Структура системы технологизации сельскохозяйственного



Блок №1. Организационно – финансовые мероприятия

- формирование целей, задач и индикаторов производства.
- количественная и качественная оценка имеющихся производственных и финансовых ресурсов.
- выбор путей интенсификации производства.
- оценка недостающих ресурсов и формирование кредитной политики.



Блок №2. Агротехнические мероприятия

- выбор типа севооборотов.
- выбор оптимальных районированных сортов сельскохозяйственных культур.
- разработка агротехнических карт на производимые сельскохозяйственные работы.
- подготовка семенного фонда.
- организация контроля объёмов и качества сельскохозяйственных работ.



Блок №3. Техническое обеспечение производства

- формирование оптимального машинно-тракторного парка в соответствии с технологическими картами по типуажу и производительности машин.
- формирование комплексов машин и агрегатов для механизированного выполнения каждой сельскохозяйственной операции.
- организация системы настройки техники на оптимальный режим работы.
- организация службы техобслуживания и ремонта машин.



Блок №4. Кадровое и социальное обеспечение

- подбор механизаторов для выполнения определённого вида работ.
- обучение механизаторов передовым методам работы.
- внедрение системы стимулирующих надбавок за качество работ.
- обеспечение комфортных условий труда и жизни механизаторов.
- привлечение наёмной рабочей силы.



Блок №5. Мероприятия по реализации сельхозпродукции

- оценка вида и качества произведенной продукции.
- проведение мониторинга рынка сельхозпродукции.
- выбор оптимальных путей реализации продукции по срокам и стоимости.
- оформление договоров или контрактов на реализацию продукции.
- расчёт прибыли и погашение кредитных вложений.

Рисунок 1 - Структура технологизации в зерновом хозяйстве АПК страны

В настоящее время перед каждым хозяйством стоит своя собственная проблема выбора целей и задач производства зерновых с достижением определённых показателей (индикаторов) конечной деятельности по объёмам и номенклатуре зерновых с учётом конъюнктуры рынка. Все последующие блоки являются соподчинёнными и зависят от результатов по блоку №1.

В мероприятиях по блоку №2 одно из главных мест занимают работы агротехнической службы.

Под сформулированные в блоке №1 возможные объёмы производства зерновой продукции обосновываются объёмы фактического производства продукции, выбор возделываемых культур, разработка технологических карт на проведение необходимых работ по всем операциям. Таким образом, блок №2 определяет агротехническую политику хозяйства.

Блок №3 определяет техническую политику зернового хозяйства. Мероприятия этого блока полностью зависят от мероприятий по блоку №1 и №2. Главное отличие содержания этого блока от прежнего представления об инженерно-технической службе хозяйства заключается в том, что все полевые, вспомогательные, межоперационные и стационарные операции рассматриваются как единый замкнутый производственный процесс.

Реализация мероприятий по агротехническому блоку №2 и блоку №3 технического обслуживания производится с учётом общепринятых принципов агроландшафтного, адаптивного и аддитивного землепользования, адресности производства, максимального использования генетического потенциала возделываемых зерновых, принципов точного земледелия, снижения удельных трудовых, энергетических и финансовых затрат.

Перечисленные факторы являются обязательными условиями НТП на современном этапе для развития зернового хозяйства.

Блок №4 – кадрово-социальная политика хозяйства является исполнительным, так как в нем формируются мероприятия по подготовке основных исполнителей при выполнении мероприятий по предыдущим блокам.

Мероприятия по блоку №5 являются итоговыми. Именно он определяет конечную экономическую эффективность всех предыдущих мероприятий в целом, а значит и проводимой технологизации.

Особенностью технологизации сельскохозяйственного производства является обязательное выполнение мероприятий по всем пяти блокам без выделения приоритетных в целом.

При применении устаревшей системы машин, современное положение агропромышленного комплекса России характеризуется резким снижением научно-технического потенциала отрасли и покупательской способности техники сельхозпроизводителями и соответственно двух-трёхкратно возросшими сверх оптимальных годовых нагрузок на старые отечественные машины, массовыми нарушениями агротехнических сроков проведения сельскохозяйственных работ и большими потерями зерновой продукции.

Многие ведущие заводы сельхозмашиностроения страны снизили объёмы производства товарной продукции на 82-95%. При этом следует отметить, что в нашей стране нагрузка пашни на один трактор составляет более 100 гектаров, тогда как в США - 27, во Франции - 12, в Германии - 6 гектаров. На 1000 гектаров посевной площади зерновых культур в России имеется около 6 комбайнов, в США - 17, во Франции - 18, в Германии - 34 штук [12,13].

Обеспеченность зерноуборочными комбайнами по состоянию на 2010 -2020 годы представлена в таблице 2.

Таблица 2

Обеспеченность сельскохозяйственных организаций зерноуборочными комбайнами по Российской Федерации

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Приходится посевов на один комбайн, га:	327	354	369	399	408	422	425	427	424	437	439

1) На 1 октября 2) с 2010 года без учета микропредприятий

Хотя производственные мощности российских предприятий при условии соответствующего платежеспособного спроса позволяют выпустить более 12 тысяч штук зерноуборочных комбайнов (по расчетам 2019 года).

Положение с механизацией технологических процессов в сельском хозяйстве усугубляется в настоящее время еще и тем, что многие заводы сельхозмашиностроения, сегодня перепрофилируются. В результате чего на рынке нет в продаже, по доступным ценам валковых, жаток, комбайнов и адаптеров и к ним.

Очень низкая платежеспособность аграрных производителей, отсутствие протекционистской политики государства по сохранению внутреннего рынка сельскохозяйственной техники, отказ от борьбы за расширение рынков в странах СНГ привели к фактическому уничтожению научно-технического и производственного потенциала отечественного машиностроения [15].

Постоянный рост цен на сельскохозяйственную технику, диктуемый смежными отраслями промышленности, сужает потребительский рынок техники в стране, с другой стороны, повышает цены на отечественные машины, приближая их к уровню зарубежных. Принимая во внимание более высокую надежность, производительность и качество работы зарубежной техники, нетрудно прогнозировать дальнейшее снижение конкурентоспособности и спад в отечественном сельхозмашиностроении по сценарию развала других отечественных производств. В таких условиях в зависимости от импорта попадает не только население по продуктам питания, но и производители сельхозпродукции, которые будут лишены возможности покупать сравнительно дешевые отечественные машины по причине их отсутствия в недалеком будущем.

Проведенными экономическими расчетами установлено, что количество зерноуборочных комбайнов, при сегодняшних объемах производства зерна, должно быть порядка 250-270 тыс. штук и постоянно обновляться. Однако объем поставок зерноуборочных комбайнов в сельское хозяйство страны в 2019 году составил 4178 штук, 80% из которых пришлось на долю продукции отечественных заводов, а остальные 20% на зерноуборочные комбайны из 14 стран. Наиболее значимые поставки осуществлялись Беларусии, Германии, Бельгии и США (рисунок 2).

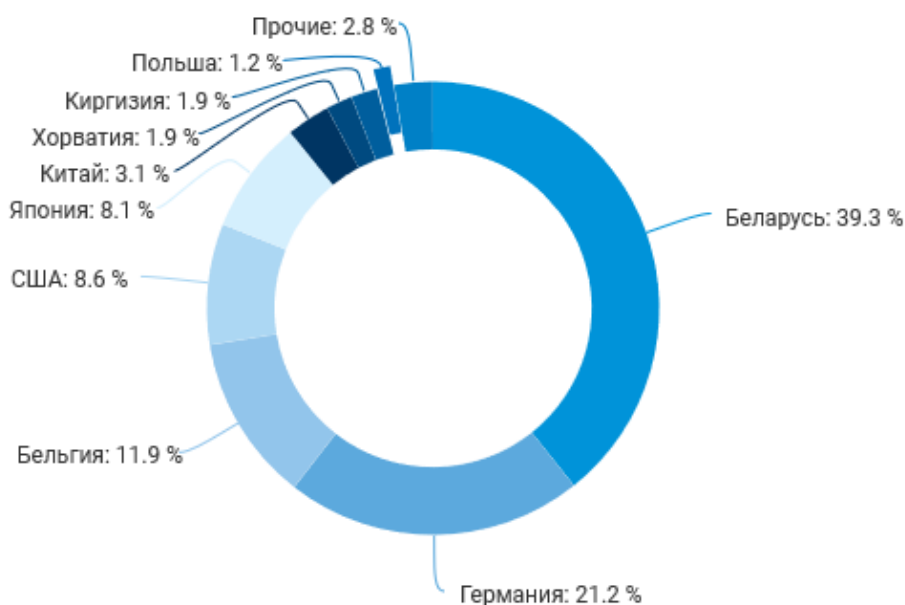


Рисунок 2 - Доля стран поставщиков зерноуборочных комбайнов в Россию

Важным фактором для развития отрасли стал запуск и реализация комплекса механизмов господдержки, разработанных Правительством России. Эффективно стимулирует спрос на внутреннем рынке на отечественную сельхозтехнику реализация на основании Постановления Правительства от 27.12.2012 г № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники». Таким образом продление действий этой программы, рост производства российских сельхозмашин должен продолжиться и в последующие годы.

Благодаря этому наметилась положительная динамика в отечественном сельхозмашиностроении за последние семь лет. Эксперты связывают это с высокой конкурентоспособностью российской сельхозтехники применительно к нашей культуре полей, существенным улучшением технических характеристик и качества отечественных сельхозмашин. К тому же российская техника отличается высокой экономической эффективностью.

Для осуществления устойчивого зернового производства требуется внедрить в производство самую современную высокопроизводительную технику, отвечающую следующим принципам [1,4]:

- к новому производству не следует допускать разработки, которые незначительно модернизируют серийные машины и не обеспечивают существенного роста производительности;

- внедрять в производство необходимо только машины с повышением производительности и обеспечивающие конкурентоспособность в условиях мирового рынка;

- машины должны быть адаптированные к природным условиям, требованиям технологии производства и переработки зерновых;

- сельскохозяйственная техника должна обеспечивать щадящее воздействие на почву, способствовать повышению ее плодородия и урожайности, отвечать другим требованиям экологической безопасности;

- новые технические средства должны быть многофункциональными, многооперационными, комбинированными и отвечать требованиям ресурсосбережения;

- создавать новую технику следует путем использования блочно-модульного построения, который дает возможность осуществлять совершенствование машинно-тракторных агрегатов по блокам, собирать технику из готовых узлов и блоков на заводах местной промышленности и даже агросервиса с учетом зональной технологии производства и переработки зерновой продукции;

- разработка новой системы машин и технологий для мелкомасштабного сельскохозяйственного производства для основных зональных машинных технологий производства зерна, должна вестись на принципах, позволяющих сократить потери продукции на всех этапах его производства, транспортировки и хранения;

- заводы-изготовители, ремонтно-технические и другие сервисные предприятия и центры должны организовать сеть гарантийного и послегарантийного обслуживания техники;

- проводить политику создания оптового рынка технологий, машин, оборудования, услуг;

- устранения монополизма отечественных и зарубежных производителей техники, сервисных предприятий, развития регионального сборочного производства.

Заключение

В сегодняшних условиях в АПК необходимо безотлагательно предпринять ряд мер системного характера по укреплению инженерно-технической базы. Для этого необходимо реализовать разработанную в своё время, по инициативе Россельхозакадемии

Президентскую программу развития инженерной базы АПК, использование которой позволит преодолеть разрушительные процессы материально-технической базы агропромышленного комплекса, в том числе и зерновом подкомплексе.

Литература:

1. Карамнова Н.В., Поляков Д.А., Кузичева Н.Ю., Трунова С.Н. К вопросу о стратегическом управлении экономическим потенциалом зернопродуктового подкомплекса АПК // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019. № 12 (130). С. 35. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43043725>
2. Верховцев А.А. Приоритетные направления стратегического развития рынка зерна // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - № 1. - С. 56-58. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36930883>
3. Зюкин Д.А. Формирование кластеров среди регионов-зернопроизводителей по уровню динамики изменения урожая зерновых культур // Региональный вестник. - 2020. - № 5 (44). - С. 75-78. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42962834>
4. Гальченко К.А. Анализ факторов макро- и микросреды зернопродуктового подкомплекса в условиях формирования экологизации производственных процессов // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. - 2019. - № 4. С. 46-57. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42740521>
5. Мокрушин А.А. Стратегические приоритеты и ключевые факторы структурной модернизации зернопродуктового подкомплекса АПК региона // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. - 2019. - № 2 (240). - С. 59-68. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41668844>
6. Макарова О.В., Гаспарян С.В. Этапы развития зернового хозяйства России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 4. - С. 181-184. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36707659>
7. Слепнёва Л.Р., Онхонов А.Д. Модель управления кооперационными процессами в зернопродуктовом подкомплексе региона // Вестник ВСГУТУ. - 2018. - № 2 (69). - С. 142-149. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36001122>
8. Павленко И.В. Инновационное развитие инфраструктуры АПК: административные и экономические аспекты // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2018. - № 1. - С. 35-38. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32360027>
9. Makarova O., Makarov V., Gasparyan S., Napris Zh., Shemyakin A. Methodological approach to grain yield planning / XIII International Scientific and Practical Conference "State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2020". – Rostov on Don: EDP Sciences, 2020. - С. 01003. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017501003>
10. Sapega V.A. Evaluation of spring wheat in the context of grain production in the Tyumen region and characterization of the ecologic resistance of its varieties in attaining food security / Conference Series: Earth and Environmental Science. - Orlando: IOP Publishing, 2021. - Vol. 624(1) DOI: [10.1088/1755-1315/624/1/012174](https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012174)
11. Voiku I.P., Kuchuk V.A., Sandu I.S. The use of factor analysis of the cost when justifying the directions of innovative development of crop production (on the example of the grain complex of the Pskov region) / Conference Series: Earth and Environmental Science, - Orlando: IOP Publishing, 2021. - Vol. 459(6) DOI: [10.1088/1755-1315/459/6/062010](https://doi.org/10.1088/1755-1315/459/6/062010)
12. Hou M., Deng Y., Yao S. Spatial agglomeration pattern and driving factors of grain production in china since the reform and opening up // Land. – 2021. - Vol.10, Issue 1. - P. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10010010>
13. Mokhtor S.A., El Pebrian D., Johari, N.A.A. Actual field speed of rice combine harvester and its influence on grain loss in Malaysian paddy field // Journal of the Saudi Society of

Agricultural Sciences. – 2020. – Vol.19, Issue 6. - P. 422-425. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.07.002>

14. Takeshima H., Hatzenbuehler P. L., Edeh H. O. Effects of agricultural mechanization on economies of scope in crop production in Nigeria // *Agricultural System*. - 2020. - Vol. 177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.102691>

15. Xu Y., Xin L., Li, X. Tan M., Wang, Y. Exploring a moderate operation scale in china's grain production: A perspective on the costs of machinery services // *Sustainability*. - 2019. -Vol.11, No. 8. - Art. 2213. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11082213>

References:

1. Karamnova N.V., Polyakov D.A., Kuzicheva N.Yu., Trunova S.N. On the question of strategic management of the economic potential of the grain-product subcomplex of the agro-industrial complex. *Management of economic systems: electronic scientific journal*, 2019. no. 12 (130). pp. 35. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43043725>

2. Verkhovtsev A.A. Priority directions of strategic development of the grain market // *International agricultural journal*, 2019, no.1, pp. 56-58. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36930883>

3. Zyukin D.A. Formation of clusters among grain producing regions by the level of dynamics of changes in grain yield. *Regional Bulletin*, 2020, no. 5 (44), pp. 75-78. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42962834>

4. Galchenko K.A. Analysis of the factors of the macro- and microenvironment of the grain product subcomplex in the conditions of the formation of greening of production processes. *Bulletin of the Donetsk National University. Series V. Economics and Law*, 2019, no.4, pp. 46-57. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42740521>

5. Mokrushin A.A. Strategic priorities and key factors of structural modernization of the grain-product subcomplex of the agro-industrial complex of the region. *Bulletin of the Adyghe State University. Series 5: Economics*, 2019, no. 2 (240), pp. 59-68. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41668844>

6. Makarova O.V., Gasparyan S.V. Stages of development of grain farming in Russia. *Bulletin of Michurinsky State Agrarian University*, 2018, no. 4, pp. 181-184. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36707659>

7. Slepneva L.R., Onkhonov A.D. A model for managing cooperative processes in the grain-product subcomplex of the region. *Vestnik VSGUTU*, 2018, no.2 (69), pp. 142-149. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36001122>

8. Pavlenko I.V. Innovative development of the agro-industrial complex infrastructure: administrative and economic aspects. *Economy of agricultural and processing enterprises*, 2018, no.1, pp. 35-38. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32360027>

9. Makarova O., Makarov V., Gasparyan S., Napris Zh., Shemyakin A. *Methodological approach to grain yield planning*. Rostov on Don, EDP Sciences Publ., 2020, art. 01003. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017501003>

10. Sapega V.A. *Evaluation of spring wheat in the context of grain production in the Tyumen region and characterization of the ecologic resistance of its varieties in attaining food security*. Orlando, IOP Publ., 2021, vol, 624, issue1. DOI: [10.1088/1755-1315/624/1/012174](https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012174)

11. Voiku I.P., Kuchuk V.A., Sandu I.S. *The use of factor analysis of the cost when justifying the directions of innovative development of crop production (on the example of the grain complex of the Pskov region)*. Orlando: IOP Publishing, 2021, vol. 459, issue 6. DOI: [10.1088/1755-1315/459/6/062010](https://doi.org/10.1088/1755-1315/459/6/062010)

12. Hou M., Deng Y., Yao S. Spatial agglomeration pattern and driving factors of grain production in china since the reform and opening up. *Land*, 2021, vol.10, issue 1, pp. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10010010>

13. Mokhtor S.A., El Pebrian D., Johari, N.A.A. Actual field speed of rice combine harvester and its influence on grain loss in Malaysian paddy field. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 2020, vol.19, issue 6. pp. 422-425. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.07.002>
14. Takeshima H., Hatzenbuehler P. L., Edeh H. O. Effects of agricultural mechanization on economies of scope in crop production in Nigeria. *Agricultural System*, 2020, vol. 177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102691>
15. Xu Y., Xin L., Li, X. Tan M., Wang, Y. Exploring a moderate operation scale in china's grain production: A perspective on the costs of machinery services. *Sustainability*, 2019, vol. 11, no. 8, art. 2213. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11082213>

Submitted: 18 February 2020

Accepted: 19 March 2021

Published: 20 March 2021

