



РАЦИН



Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Татарстан
Академия наук Республики Татарстан
Казанский государственный аграрный университет
Казанская государственная академия ветеринарной медицины
Казанский государственный энергетический университет

ТАТАГРО ЭКСПО 2022

АПК-2030 ГЛАЗАМИ УЧЁНЫХ

**Сборник трудов по материалам
КРУГЛОГО СТОЛА**

**«ЦИРКУЛЯРНАЯ ЭКОНОМИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ:
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**
в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и
продовольствия Республики Татарстан

24-25 февраля 2022 года

Казань, 2022

УДК 339.138
ББК 88.5 75
К73

Печатается
по решению Ученого совета
Казанского государственного аграрного университета
№21 от 13.10.2022 г.

Все права защищены. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая электронное и фотокопирование, без предварительного письменного разрешения владельца авторских прав.

Редакционная коллегия:

д.т.н., доц. Валиев А.Р., д.в.м., проф. Равилов Р.Х., депутат ГосСовета РТ Абдуллазянов Э.Ю., вице-през. АН РТ, член-корр. РТ Хоменко В.В., д.т.н., проф., проф. РАН Зиганшин Б.Г., д.т.н., доц. Калимуллин М.Н., к.ф.н., доцент Нежметдинова Ф.Т., проректор по развитию и инновациям КГЭУ Ахметова И.Г., член-корр. АН РТ, д. с.-х. н., проф. Сафин Р.И., к.х.н. Агиева Г.Н., д.б.н. Ефимова М.А., д.б.н., проф. Калайда М.Л., к.б.н. Сташевски З., д.с.-х.н. Хисматуллин М.М.

Технический секретариат: Нуриева Р.И.

В сборнике представлены научные труды российских и зарубежных ученых, преподавателей, аспирантов по вопросам изучения актуальных проблем развития экономики в АПК, общего земледелия, защиты растений и селекции, растениеводства и плодоовощеводства, разработки и исследований машин и устройств на базе пространственных исполнительных механизмов и др.

За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

Сборник трудов по материалам круглого стола «Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан», в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. – 2022. – 306 с.

© Казанский государственный аграрный университет, 2022

© д.т.н., доц. Валиев А.Р., д.в.м., проф. Равилов Р.Х., депутат ГосСовета РТ Абдуллазянов Э.Ю., вице-през. АН РТ, член-корр. РТ Хоменко В.В., д.т.н., проф., проф. РАН Зиганшин Б.Г., д.т.н., доц. Калимуллин М.Н., к.ф.н., доцент Нежметдинова Ф.Т., проректор по развитию и инновациям КГЭУ Ахметова И.Г., член-корр. АН РТ, д. с.-х. н., проф. Сафин Р.И., к.х.н. Агиева Г.Н., д.б.н. Ефимова М.А., д.б.н., проф. Калайда М.Л., к.б.н. Сташевски З., д.с.-х.н. Хисматуллин М.М

УДК 631.152.3

Авхадиев Фаяз Нурисламович
Кандидат экономических наук, доцент
Мухаметгалиев Фарит Нургалиевич
Доктор экономических наук, профессор
Асадуллин Наиль Марсирович
Кандидат технических наук, доцент
Гайнутдинов Ильгизар Гильмутдинович
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
ilgizar-gg@mail.ru

РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Актуальность статьи состоит в выявлении особенностей развития аграрного сектора экономики Республики Татарстан с учетом последствий пандемии коронавируса и аномальной засухи 2021 года. Целью является изучение особенностей развития регионального аграрного сектора экономики в аномальных условиях, выявление современных проблем преодоления их последствий, выработка предложений по обеспечению дальнейшего развития регионального сельского хозяйства. В статье рассмотрены современные тенденции развития экономики Республики Татарстан и сельском хозяйстве, вызванные аномальными явлениями последних двух лет, проведен сравнительный анализ уровня развития сельского хозяйства в сопоставлении с другими субъектами РФ, определены позиции по объему производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции, выявлены основные причины снижения итоговых показателей деятельности сельскохозяйственных организаций. В качестве перспективных задач дальнейшего развития аграрной сферы экономики предложено адаптация производства сельскохозяйственной продукции к растущим рискам, разработка новых подходов обеспечения устойчивого роста производства путем создания новых сортов сельскохозяйственных культур и выведения высокопродуктивных животных.

Ключевые слова: сельское хозяйство, аграрный бизнес, аномальные условия, продовольствие, регион, темпы роста, продукция сельского хозяйства адаптация.

Fayaz N. Avkhadiev
Candidate of Economics, Associate Professor
Farit N. Mukhametgaliev
Doctor of Economics, Professor
Nail M. Asadullin

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Ilgizar G. Gaynutdinov
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan
ilgizar-gg@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR OF THE REPUBLIC'S ECONOMY TATARSTAN IN MODERN CONDITIONS

Abstract. The relevance of the article is to identify the peculiarities of the development of the agricultural sector of the economy of the Republic of Tatarstan, taking into account the consequences of the coronavirus pandemic and the abnormal drought of 2021, the aim is to study the features of the development of the regional agricultural sector of the economy in abnormal conditions, identify modern problems of overcoming their consequences, develop proposals to ensure the further development of regional agriculture. The article discusses the current trends in the development of the economy of the Republic of Tatarstan and agriculture, caused by anomalous phenomena of the last two years, a comparative analysis of the level of development of agriculture in comparison with other subjects of the Russian Federation was carried out, positions on the volume of production of certain types of agricultural products were determined, the main reasons for the decline in the final indicators of the activity of agricultural organizations were revealed. Adaptation of agricultural production to growing risks, development of new approaches to ensure sustainable production growth by creating new varieties of agricultural crops and breeding highly productive animals are proposed as promising tasks for further development of the agricultural sector of the economy.,

Keywords: agriculture, agricultural business, industrial conditions, food, region, growth rates, agricultural products adaptation.

Важным направлением в достижении социально-экономической стабильности страны выступает устойчивое поступательное развитие отраслей отечественной экономики. В большей степени это относится к отраслям, занимающимся обеспечением населения товарами первой необходимости, формированием продовольственной безопасности страны, как сфера агропромышленного производства. Среди факторов, оказывающих важное влияние на динамику экономического развития, безусловно, нужно выделить выявление тенденций и определение приоритетных стратегически важных направлений развития аграрной сферы экономики [1,2,3]. Приоритетные направления развития аграрной сферы жизнедеятельности, прежде всего предполагают неуклонного обеспечения повышенных темпов роста объемных показателей в производственных отраслях сельскохозяйственного сырья, достижения финансово устойчивой работы субъектов аграрного бизнеса [4,5,6]. Безусловно, достижение высоких показателей эффективности

сельскохозяйственного производства вызывает необходимость выявления и решения требований комплекса внешних и внутренних вызовов современности, среди которых особое место занимает решение проблем создания социально-политических и организационно-экономических предпосылок для формирования и успешного функционирования адаптированных к современным условиям хозяйствования субъектов аграрного бизнеса, соответствующих конкретным условиям ведения производственно-финансовой деятельности организационно-правовых форм бизнес структур по внутреннему обустройству производственно-экономических отношений, по организации эффективного использования ограниченных производственных ресурсов самих товаропроизводителей в условиях жесткой конкурентной борьбы на внешнем и внутреннем продовольственных рынках [7,8,9].

Республика Татарстан по основным показателям развития сельского хозяйства традиционно входит в число передовых регионов Российской Федерации. По объему сельскохозяйственной продукции Республика Татарстан по результатам 2021 года занимает 7 место среди субъектов Российской Федерации и 1 место в Приволжском федеральном округе. Позиции по производству отдельных видов продукции среди регионов Российской Федерации приведены на рис.1 [10].



Рисунок 1 – Удельный вес по объему производства продукции сельского хозяйства и занимаемая позиция среди регионов Российской Федерации, 2021 г.

Объем валовой продукции сельского хозяйства в 2021 году снизился на 9,1% в сопоставимых ценах к уровню 2020 года и составил 237,2 млрд. руб. Наблюдается неуклонный рост стоимостных показателей объемов производства в целом по региональной экономике и сельскому хозяйству, что видно из рис.2.

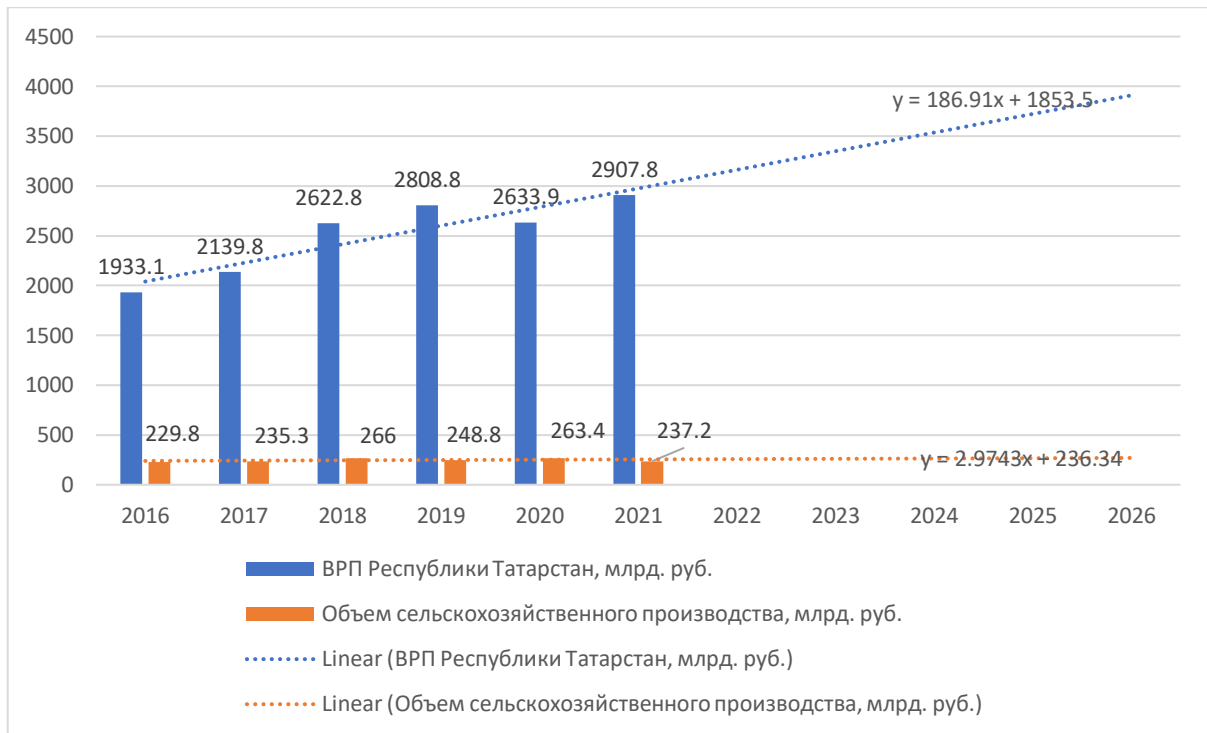


Рисунок 2 – Динамика темпов роста стоимостных показателей валового регионального продукта и объема производства продукции сельского хозяйства Республики Татарстан за 2017-2021 гг., млрд. руб. (составлен по данным [10]).

Из рисунка 2 видно об устойчивой тенденции поступательного развития экономики Республики Татарстан с среднегодовым приростом валового регионального продукта в сумме 186,9 млрд руб., с темпами роста 10,0%, а темпы роста аграрного сектора экономики составляют 2,97 млрд. руб. или 1,3%. В связи с этим необходимо отметить, что субъекты аграрного бизнеса в темпах развития отстают от общего поступательного развития экономики республики. Программа стратегического развития РТ до 2030 г., в целях поступательного развития экономики предусматривает ежегодные темпы роста по всем отраслям не менее 5 процентов. В рамках данной программы аграрный сектор экономики РТ сильно отстает в темпах развития от других отраслей экономики [11, 12, 13].

Анализ объемных показателей производства сельскохозяйственной продукции в действующих ценах субъектов аграрного бизнеса (личные подсобные хозяйства населения (ЛПХ), крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ), крупные сельхозорганизации) показывает, что в 2021 г. объем производства продукции сельского хозяйства Республики Татарстан в сопоставимой оценке составил 237,2 млрд руб. Произошло снижение по сравнению с уровнем 2020 г. на 19,9%, в том числе в крупных сельскохозяйственных организациях на – 23,4%, в КФХ – на 27,2%, в то же время в ЛПХ населения этот показатель снизился на 13,3%. (табл. 1).

Таблица 1 – Производство продукции сельского хозяйства Республики Татарстан по категориям хозяйств за 2020-2021 гг., млрд руб. [10]

Показатели	Стоимость валовой продукции - всего	в том числе по отраслям	
		растениеводства	животноводства
Все категории хозяйств			
2020 г.	264,3	136,5	127,8
2021 г.	237,2	94,2	142,9
темпы роста, 2021 г. в % к 2020 г.	80,1	61,3	100,1
Сельхозорганизации			
2020 г.	132,8	64,3	68,5
2021 г.	115,4	37,3	78,0
темпы роста, 2021 г. в % к 2020 г.	76,6	50,4	101,0
Личные подсобные хозяйства население			
2020 г.	102,4	54,1	48,3
2021 г.	98,1	46,1	52,0
темпы роста, 2021 г. в % к 2020 г.	86,7	76,6	98,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели			
2020 г.	29,1	18,1	11,0
2021 г.	23,6	10,8	12,8
темпы роста, 2021 г. в % к 2020 г.	72,8	53,8	104,1

Естественно, такая ситуация задерживала нормальный рост и развитие растений и привела к существенному сокращению объемов производства растениеводства. За счет накопленного запаса кормов в предыдущем году удалось сохранить объемы производства продукции животноводства с приростом на 0,1%. Анализ структуры производства по категориям хозяйств показывает, что в 2021 г. на долю сельскохозяйственных организаций приходилось 48,6% продукции сельского хозяйства, хозяйств населения – 41,4%, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей – 10% [14,15,16].

По итогам деятельности субъектов аграрного бизнеса 2021 г. денежная выручка составила 138,0 млрд рублей (98% к уровню 2020 г.). Уровень рентабельности сельхозорганизаций с учетом субсидий составил 11,6% (-1,2 пункта к 2020 г.). Значительную роль в достижении данных показателей сыграла реализация запасов зерна 2020 года (около 1 млн тонн) по высокой цене реализации.



Рисунок 3 – Финансовые результаты деятельности субъектов аграрного бизнеса сельского хозяйства за 2020-2021 гг.

В тоже время ситуация усугубилась ростом цен на ресурсы [17,18,19]. Средние закупочные цены на кормовые добавки увеличились по отдельным позициям до 50%. (жмых подсолнечный – 50%, шрот рапсовый – 47%, соя – 39%, шрот подсолнечный – 38%). Себестоимость зерна выросла на 48%. за счет роста цен на технику, оборудование, энергоносители [20,21,22]. Тем не менее в 2021 году была сохранена доля прибыльных сельхозорганизаций на уровне 93%, задолженность по налогам и сборам сократилась на 103 млн рублей. В связи со сложившимся положением в результате последствий аномальных явлений 2020-2021 гг. в качестве перспективных задач дальнейшего развития аграрной сферы экономики необходимо принятие технологических и организационно-экономических мер по адаптации производства сельскохозяйственной продукции к растущим рискам, нужна разработка новых подходов обеспечения устойчивого роста производства путем создания новых сортов сельскохозяйственных культур и выведения высокопродуктивных животных, внедрение информационных и цифровых технологий на всех этапах выполнения технологических процессов и производства сельскохозяйственной продукции [23-24]. А также необходимо предпринимать меры, направленные на стимулирование развития тех организационно-правовых форм предприятий и категорий хозяйств, которые в этих равных условиях хозяйствования, в силу специфических особенностей форм хозяйствования и региональных условий, более эффективны. В связи с этим при разработке и реализации аграрной политики региональным отличиям должно быть уделено особое внимание. Это требование объективное, так как в развитии регионов за последние годы образовалась дифференциация российских регионов по природно-климатическим и производственно-хозяйственным условиям, сложившимся традициям, жизненно-бытовым и прочим условиям селян, что оказывает большое влияние на эффективность сельскохозяйственного

производства, осуществляемого субъектами тех или иных форм хозяйствования [25-28].

Литература

1. Агропромышленный комплекс в системе реализации доктрины продовольственной безопасности / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, А. С. Лукин [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 11(221). – С. 322-327.
2. Organizational and economic mechanism of improving the efficiency of grain production at the regional level / A. R. Battalova, O. A. Ignatjeva, F. N. Mukhametgaliev, L. F. Sitdikova // International Journal on Emerging Technologies. – 2019. – Vol. 10. – No 2. – P. 112-116.
3. Мухаметгалиев, Ф. Н. Проблемы инновационного развития сельского хозяйства в условиях предстоящего вступления России во Всемирную торговую организацию / Ф. Н. Мухаметгалиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1(23). – С. 48-51.
4. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L. F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.
5. Мухаметгалиев, Ф. Н. Экономический механизм функционирования подразделений сельскохозяйственных предприятий / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2000. – 190 с.
6. Зиганшин, Б. Г. Совершенствование методики оценки земель на основе результатов паспортизации полей / Б. Г. Зиганшин, Л. Ф. Ситдикова // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 6. – С. 42-45.
7. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107
8. Основные направления совершенствования системы агролизинга / А. Р. Валиев, Ф. Н. Мухаметгалиев, Р. К. Ситдииков, Ф. Ф. Хурамшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 1(23). – С. 10-13.
9. Мухаметгалиев, Ф. Н. Формирование и функционирование экономического механизма хозяйствования в организациях аграрной сферы / диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Мухаметгалиев Фарит Нургалиевич. – Саратов, 2002. – 409 с. – EDN NMBYQN.
10. Итоги социально-экономического развития Республики Татарстан в 2021 году / https://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2678510.pdf
11. Тенденции развития зернопроизводства в условиях импортозамещения / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Н. Авхадиев [и др.]

др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1(57). – С. 117-122. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-117-122.

12. Export potential of the regional grain sector / F. Mukhametgaliev, L. Sitdikova, F. Mukhametgalieva, A. Battalova // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00114. – DOI 10.1051/bioconf/20202700114.

13. Development of integration processes in the agricultural sector / F. Mukhametgaliev, L. Sitdikova, F. Mukhametgalieva, A. Battalova // Bio web of conferences International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00116. – DOI 10.1051/bioconf/20202700116.

14. Structural changes in the rural economy / L. Sitdikova, F. Mukhametgalieva, F. Mukhametgaliev, A. Zh. Bukharbayeva // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00115.

15. Особенности современной Российской аграрной политики / А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Ф. Мухаметгалиева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 65-67.

16. Авхадиев, Ф. Н. Повышение устойчивости производства зерна (на материалах Республики Татарстан) / Ф. Н. Авхадиев, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 4(42). – С. 104-108. – DOI 10.12737/article_592fc86c9e0ae1.14332306. – EDN YPLNHT.

17. Экономическая эффективность использования биологических препаратов в технологии возделывания многолетних трав / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Сафиоллин, А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев // Финансовый бизнес. – 2021. – № 3(213). – С. 183-187

18. Гайнутдинов, И. Г. Состояние и особенности развития животноводческих отраслей в России и за рубежом / И. Г. Гайнутдинов, Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 86-95. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-86-95.

19. Особенности технического перевооружения субъектов аграрного бизнеса / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 12(222). – С. 391-397.

20. Проблемы повышения эффективности кормопроизводства и обеспечения сбалансированности кормления животных / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин, И. Ш. Мадышев, И. Ш. Мадышева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 162-165.

21. Economic problems of russia's grain complex competitiveness system in the world market / A. R. Battalova, R. S. Tukhvatullin, F. N. Mukhametgaliev [et al.] // International Journal of Engineering Research and Technology. – 2021. – Vol. 13. – No 12. – P. 4475-4479.

22. Зависимость эффективности аграрного бизнеса от внешних и внутренних факторов (на примере Республики Татарстан) / И. Г. Гайнутдинов, Н.Д. Александрова, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 108-113.

23. Организационно-экономические проблемы развития аграрного сектора экономики / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, А.С. Лукин [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 7(217). – С. 62-66.

24. Современные тенденции и особенности развития аграрного бизнеса / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2022. – № 2. – С. 66-72.

25. Ситдикова, Л. Ф. Проблемы повышения конкурентоспособности региональной сельской экономики / Л. Ф. Ситдикова // Финансовый бизнес. – 2021. – № 9(219). – С. 166-169.

26. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России / Д. А. Мусташкина, М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин, А. М. Ханнанов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-335. – EDN FAICGA.

27. Газетдинов, Ш. М. Аспекты планирования и управления аграрным производством в условиях цифровизации экономики / Ш. М. Газетдинов, М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 268-274.

28. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

УДК 631.81

Биктагирова Эндже Ильдусовна
Магистр,
Фасхутдинов Фаннур Шаукатович
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
ditto1961t@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ БУИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Цель исследования – агроэкологическая оценка применения минеральных удобрений и урожайности сахарной свеклы по Буинскому муниципальному району Республики Татарстан за последние шесть лет (2015-2020 гг.) Научная новизна заключается в рассмотрении вопроса с статистической обработкой фактических данных урожайности сахарной свеклы и уровнем применения минеральных удобрений под эту культуру применительно к конкретному муниципальному району, что безусловно имеет и практическую значимость. В результате исследования была проанализирована зависимость урожайности сахарной свеклы от количества внесённых основных видов минеральных удобрений за период с 2015 по 2020 гг.

Ключевые слова: сахарная свекла, минеральные удобрения, корреляция, урожайность, шкала Чеддока.

Endzhe I. Biktagirova
Master,
Fannur Sh. Faskhutdinov
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
ditto1961t@mail.ru

THE USE OF MINERAL FERTILIZERS AND THE YIELD OF SUGAR BEET IN THE CONDITIONS OF BUINSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The purpose of the study is an agroecological assessment of the use of mineral fertilizers and sugar beet yields in the Buinsky municipal district of the Republic of Tatarstan over the past six years (2015-2020). The scientific novelty lies in considering the issue of statistical processing of actual data on sugar beet yields and the level of application of mineral fertilizers for this crop in relation to a specific municipal area, which has and practical significance. As a result of the study, the dependence of sugar beet yield on the

type of mineral fertilizers applied was determined

Keywords: sugar beet, mineral fertilizers, correlation, yield, cheddock scale.

Введение: Сахарная свёкла — важнейшая техническая культура, дающая сырьё для сахарной промышленности, востребованность которой резко выросла в последнее время [1]. Буинский муниципальный район традиционно является одним из самых главных свеклосеющих районов Татарстана, в последние годы под эту культуру ежегодно отводятся около 9000 га пахотных земель района, что составляет порядка 10% пашни [2]. Для обеспечения продовольственной безопасности страны, увеличения сборов сахарной свеклы первоочередная задача стоящее перед сельхоз производителями Республики Татарстана [3]. Одним из основных факторов определяющих сбор корнеплодов сахарной свеклы за счет увеличения ее урожайности в агроценозах на сегодняшний день является уровень применения минеральных удобрений и состояние почвенного плодородия [4]. Следует отметить, что в последние десятилетия прослеживается тенденция сокращения применения минеральных удобрений из-за дороговизны последних [5]. По этой причине очень важно грамотное и эффективное использование минеральных удобрений на основе анализа общения практических результатов, полученных в растениеводстве сельскохозяйственных товаропроизводителей [6,7,8]. Такой анализ позволит выработать правильную стратегию планирования при принятии управленческих решений грамотного использования агрохимикатов применительно муниципального района [].

Условия, материалы и методы исследований. Объектом наших исследований были; статистические данные по количеству внесённых минеральных удобрений под сахарную свеклу в течение последних шести лет (2015-2020 гг.) и урожайность данной культуры за соответствующий период в Буинском муниципальном районе. Статистические данные были взяты из открытых источников сайта Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. Статистическая обработка фактических данных проводилась методом корреляционного и регрессионного анализа по приложению пакет анализа Microsoft Office Excel 2016.

Анализ и обсуждение результатов. Сахарная свекла, как известно, культура очень требовательная к уровню плодородия почв, поэтому получение высоких и стабильных урожаев этой культуры практически невозможно без применения агрохимикатов. Главная роль здесь отводится применению минеральных удобрений [10].

Таблица 1 - Применение минеральных удобрений на сахарной свекле по Буинскому муниципальному району за 2015 - 2020 гг.

Годы	Внесено минеральных удобрений кг/га д.в.			
	Азотны х	Фосфорных	Калийных	Всего
2015	84	43	43	170
2016	64	23	82	169
2017	175	116	119	410
2018	76	50	81	207
2019	74	53	102	229
2020	86	66	121	273
В среднем	93	59	91	243

В таблице 1 приводятся данные по количеству внесенных минеральных удобрений на посевах сахарной свеклы в течение последних шести лет по Буинскому муниципальному району. В среднем за шесть последних лет пять лет под сахарную свеклу было внесено 93 кг азота, 59 кг фосфора и 91 кг калия в целом насыщенность пашни минеральными удобрениями на посевах сахарной свеклы составила за последние шесть лет 243 кг д.в./га. Максимальное количество минеральных удобрений было применено в 2017 году, когда на каждый гектар посевов сахарной свеклы приходилось 410 кг д.в. питательных элементов, что более двух раз превышало уровень применения в 2015 и 2016 годов, когда на каждый гектар приходилось 170 и 169 кг д.в. Бесспорно, что применение минеральных удобрений является мощным фактором получения высоких и стабильных урожаев сахарной свеклы [11].

Таблица 2 - Урожайность и площади посевов сахарной свеклы по Буинскому муниципальному району 2015-2020 гг.

Годы	Урожайность, ц/га	Площади посевов, га	Валовый сбор, ц
2015	352	7888	2776576
2016	386	9087	3507582
2017	374	9055	3386570
2018	242	6192	1498464
2019	404	8918	3602872
2020	417	7011	2923587
В среднем	367	8025	2949275

Представленные в (табл. 2) данные свидетельствуют о высоких урожаях сахарной свеклы, достигнутых в Буинском муниципальном районе за последние шесть лет. В последние два года урожайность сахарной свеклы по району превысила 400 ц/га (табл. 2). Уровень естественного плодородия пахотных почв района по средневзвешенным агрохимическим показателям достаточен только для получения урожайности сахарной

свеклы на уровне 170 ц/га. [12]. Совершенно очевидно, что ключевая роль в достигнутых урожаях сахарной свеклы за последние шесть лет должна отводиться применению минеральных удобрений [13]. Для установления степени влияния внесения минеральных удобрений на урожайность сахарной свеклы был проведен корреляционный анализ. Полученные значения коэффициентов корреляции приведены в (табл. 3)

Таблица 3 - Данные корреляционного анализа между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью сахарной свеклы по Буинскому муниципальному району 2015-2020 гг.

	азот	фосфор	калий	всего	Урожайность
азот	1,00				
фосфор	0,94	1,00			
калий	0,46	0,63	1,00		
всего	0,93	0,98	0,75	1,00	
Урожайность	0,10	0,12	0,42	0,22	1,00

Как видим из таблицы, урожайность сахарной свеклы в Буинском районе последние шесть лет мало зависела от количества внесенных азотных и фосфорных минеральных удобрений [14]. Величина коэффициента корреляции между количеством внесенного минеральными удобрениями азота, фосфора и урожайностью сахарной свеклы составила 0,10 и 0,12 (табл. 3) соответственно, что соответствует слабой тесноте зависимости по шкале Чеддока. Причиной слабой зависимости урожайности сахарной свеклы от применения азотных и фосфорных удобрений могло быть их сравнительно высокое содержание в почве. Пахотные почвы Буинского муниципального района преимущественно представлены степными и лесостепными черноземами [15]. По данным агрохимических обследований ФГБУ «ЦАС «Татарский», на 1 января 2020 года средневзвешенное содержание гумуса - 6,1%, фосфора - 130 мг/кг, калия - 140,9 мг/кг. По группировке по содержанию гумуса, определяемого по методу Тюрина, обеспеченность почв повышенная, по содержанию фосфора и калия, определяемого методом Чирикова – повышенная и высокая соответственно [16]. Однако была установлена средняя степень зависимости урожайности сахарной свеклы от количества внесенных калийных минеральных удобрений, где величина коэффициента корреляции составила 0,42 умеренная по шкале Чеддока [17,18]. Данный факт, по всей вероятности, объясняется большей востребованностью элемента калия. Как известно, что из основных элементов питания сахарная свекла больше всего потребляет элемента калия. Так по данным авторов хозяйственный вынос у сахарной свеклы составляет азота 0,59 кг фосфора 0,18 кг и калия 0,75 кг на один центнер основной продукции. По всей вероятности, при получении высоких ежегодных урожаев сахарной свеклы на пахотных землях Буинского муниципального района одним из лимитирующих макроэлементов оказался калий [19,20,21]. Для

определения характера зависимости урожайности от количества внесенных калийсодержащих минеральных удобрений был проведен регрессионный анализ, который определил формулу зависимости урожайности сахарной свеклы в Буинском муниципальном районе за 2016-2020 годы, от количества питательного элемента калия, внесенного с минеральными удобрениями за тот же временной интервал [22-25].

Данная формула линейной регрессии зависимости урожайности сахарной свеклы от количества внесенных калийсодержащих минеральных удобрений имеет следующий вид:

$$Y=279,2+0,91X,$$

где Y – урожайность сахарной свеклы, X – количество внесенных калийсодержащих удобрений в пересчете на действующее вещество оксида калия, 279,2 и 0,91 коэффициенты регрессии полученные при проведении статистической обработке фактических данных.

Переменная X 1 График подбора

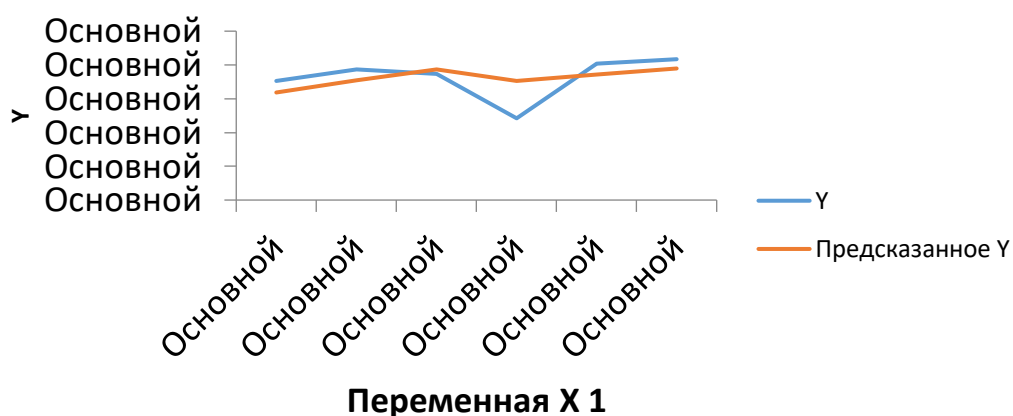


Рисунок 1 - График подбора

О точности предсказания и степени различий между предсказанными данными по указанной формуле и фактическими данными можно судить по графику подбора и графику остатков, представленных на (рис. 1 и 2).

Переменная X 1 График остатков

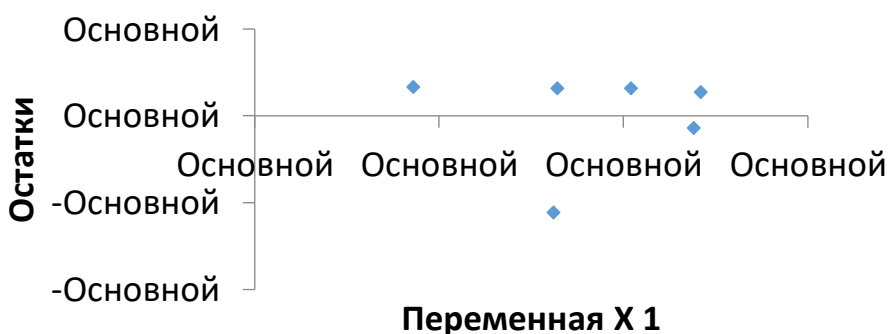


Рисунок 2 - График остатков

Выводы. Статистическая обработка фактических данных внесенных минеральных удобрений и урожайности сахарной свеклы последние шесть лет в условиях Буинского муниципального района Республики Татарстан указывают на зависимость урожайности сахарной свеклы, в первую очередь, от количества внесенных калийсодержащих минеральных удобрений.

Литература

1. Святова О.В. Развитие рынка сахара: проблемы, резервы и приоритеты / О.В. Святова, Г.Б. Полтарыхина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 21-24.

2. Игошина Д.А. Экономический эффект внедрения разработанной системы внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу / Д.А. Игошина, А.А., Л.Н. Горин // Сахарная свекла. 2021. № 4. С. 33-40.

3. Zhuzhzhhalova T.P. BIOTECHNOLOGICAL METHODS AS A TOOL FOR EFFICIENT SUGAR BEET BREEDING / T.P. Zhuzhzhhalova, E.O. Kolesnikova, E.N. Vasilchenko, N.N. Cherkasova // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2020. Т. 24. № 1. С. 40-47.

4. Гилязов М.Ю. Роль удобрений в повышении устойчивости производства продукции растениеводства / М.Ю. Гилязов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности. Научные труды международной научно-практической конференции. - Казань: Казанский ГАУ, 2021. -С. 133-140.

5. Минакова О.А. Удобрение сахарной свеклы в центрально-черноземном районе РФ / О.А. Минакова, П.А. Косякин, Л.В. Александрова // Агрохимия. 2022. № 1. С. 10-20.

6. Турусов В.И. Эффективность минеральных удобрений при различных способах обработки почвы / В.И. Турусов, В.М. Гармашов // Агрохимия. 2020. № 12. С. 19-27.

7. Брезин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

8. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

9. Асовский В.П. Оценка показателей работ беспилотных мультикоптеров по внесению пестицидов и агрохимикатов / В.П. Асовский,

А.С. Кузьменко, О.В. Худоленко // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2021. Т. 15. № 3. С. 55-62.

10. Кравченко Р.В. Роль основной обработки почвы и минеральных удобрений в технологии возделывания сахарной свеклы / Р.В. Кравченко, О.С. Калинин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 92. С. 106-114.

11. Лукманов А.А. Объемы применения удобрений и урожайность зерновых культур в Республике Татарстан / А.А. Лукманов, И.М. Суханова, Г.К. Хузина, Р.Р. Гайров // Агрехимический вестник. 2021. № 3. С. 3-6.

12. Миникаев Р. В. Севооборот как основной фактор рационального использования земель и продуктивности сельскохозяйственных угодий / Р. В. Миникаев // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 29-33.

13. Тютюнов С.И. Урожай сахарной свёклы в зависимости от севооборота, способа основной обработки почвы, доз минеральных и органических удобрений / С.И. Тютюнов, А.С. Цыгуткин, И.В. Логвинов / Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 1. С. 3-7.

14. Minikayev R.V. The effect of bacterial preparations on the growth, development and quality indicators of sugar beet yield / R.V. Minikayev, L. Gaffarova // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00250.

15. Лазарев В.И. Влияние природных и антропогенных факторов на продуктивность различных видов полевых севооборотов и плодородие чернозема типичного / В.И. Лазарев, Б.С. Ильин, А.Я. Башкатов, Ж.Н. Минченко, Т.В. Гаврилова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5 (383). С. 83-88.

16. Гаффарова Л.Г. Динамика гумусового состояния серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан и продуктивности севооборота при длительном удобрении / Л.Г. Гаффарова, С.Г. Муртазина, М.Г. Муртазин // Зерновое хозяйство России. 2017. № 2 (50). С. 57-60.

17. Вахитова Л.З. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17.

18. Глухова, А.С. Значимость прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур / А. С. Глухова, О. С. Семичева // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической

конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М.Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 83-89.

19. Семина С.А. Динамика содержания макроэлементов в растениях сахарной свеклы при применении микроудобрений / С.А. Семина, Е.В. Жеряков, Ю.И. Жерякова // Аграрный вестник Урала. 2021. № 1 (204). С. 21-29.

20. Михайлова, М. Ю. Динамика макроэлементов в серой лесной почве под посевами кукурузы на зеленую массу в условиях Предволжья Республики Татарстан при внесении повышенных доз минеральных удобрений / М. Ю. Михайлова, Р. В. Миникаев // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 12-14.

21. Ахмеджанов Д.В. Научные основы формирования высококачественного урожая зерна яровой пшеницы в северной части лесостепи Поволжья / Р.А. Нуртдинов, Р.Р. Салихзянов, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, М.Ю. Гилязов // Современные достижения аграрной науки / Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. -С. 309-316.

22. Миникаев, Р. В. Применение минеральных удобрений и урожайность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Фасхутдинов // Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 13–15 октября 2021 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 88-91.

23. Эффективность применения бактериальных удобрений Азотовит и Бактофосфин на серых лесных почвах Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Ш. Ш. Шайхразиев [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3(23). – С. 29-34. – EDN RDOLLN.

24. Beet production efficiency and ways to increase it in case of negative market conditions in the commodity market / I. Gainutdinov, L. Mikhailova, F. Avkhadiev, N. Asadullin // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00108. – DOI 10.1051/bioconf/20202700108. – EDN ULGPGE.

25. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Биктагирова Э.И., Фасхутдинов Ф.Ш., 2022

УДК 633.11:631.559

Валиев Абдулсамад Ахатович

Старший преподаватель

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

samadvaliev@rambler.ru

НЕЛИНЕЙНЫЙ МНОЖЕСТВЕННЫЙ РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию нелинейных связей между элементами питания, вносимыми с минеральными удобрениями, и урожайностью яровой пшеницы во временном ряду за 20 лет; прогнозирование продуктивности объекта исследований на выщелоченных черноземах лесостепной зоны Среднего Поволжья. Проводится первичная обработка информации временного ряда с применением статистических методов. Первым шагом анализируется исходная выборка, затем проводится парный и множественный нелинейный корреляционные анализы. В последующем по полученным коэффициентам строится две математические модели. В конце работы подводится итог полученной информации.

Ключевые слова: нелинейная регрессия, серо-лесные почвы, множественная корреляция, яровая пшеница, стандартизированное уравнение.

Abdulsamad A Valiev

Senior lecturer

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

samadvaliev@rambler.ru

NONLINEAR MULTIPLE REGRESSION ANALYSIS OF SPRING WHEAT YIELD DATA IN THE MIDDLE BELT OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Abstract. This work is devoted to the study of nonlinear relationships between the elements of nutrition introduced with mineral fertilizers and the yield of spring wheat in a time series over 20 years; forecasting the productivity of the object of research on leached chernozems of the forest-steppe zone of the Middle Volga region. The primary processing of time series information is carried out using statistical methods. The initial sample is analyzed first, then paired and multiple non-linear correlation analyses are performed. Subsequently, two mathematical models are constructed based on the obtained coefficients. At the end of the work, the information received is summarized.

Keywords: nonlinear regression, gray-forest soils, multiple correlation, spring wheat, standardized equation.

Динамичность урожайности яровой пшеницы тесно коррелирует с обеспеченностью почв макро- и микроэлементами. Обеспеченность почв макро- и микроэлементами занимает ведущее положение, так как количество селективно поглощаемых элементов питания корневой системой растений зависит от их концентраций в пахотных почвах [1-4]. В последние годы быстрыми темпами возрастает освоение методики кратковременного прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с учетом динамики основных элементов питания. Однако прогнозирования урожайности с учетом основных элементов питания, во временном ряду на протяжении более 20 лет проводится редко. Поэтому исследования выборки на протяжении 20 лет представляет с собой большой интерес.

Любой расчет объектов или прогноз основывается на математической модели [5]. Когда процесс детерминированный – используется уравнение сохранения массы, скорости [6-8], температуры [9-12], давления [13-16] и т.п. Объекты, имеющие вероятностный характер изучаются на основе экспериментальных [17-19], опытных [20-25] данных и т.д.

Таблица 1 – Средняя урожайность яровой пшеницы и вносимые элементы питания

№ п/п	Урожайность, т/га	Минеральные, кг д.в./га	Органические, кг д.в./га	Известкование, тыс. га	Фосфоритование, тыс. га
1	1,58	57	32,5	0	0
2	1,69	67	45	0	1,6
3	1,16	68	48,8	0,6	1,4
4	1,69	71	58,8	0,6	0
5	1,86	69	46,2	0,9	0
6	1,53	84	47,5	1,7	0
7	2,07	87	58,8	1,5	0
8	2,39	107	72,5	2,4	1
9	2,33	120	71,2	1,5	3
10	2,5	131	72,5	2,1	2,7
11	1,47	91	21,2	2,4	0,4
12	2,31	109	53,8	2,1	1,5
13	1,68	99	46,2	2,1	1,2
14	3,07	145	55	2,3	1,22
15	3,01	169	81,2	2	1,5
16	3,42	104	65	2,2	2
17	2,3	93	33,8	2	0,5
18	3,5	109	65	1,7	0,3
19	3,23	131	72,5	2,1	2,7
20	1,47	91	31,2	2,4	0,4
Средн.	2,21	100,10	53,94	1,63	1,07
Мин.	1,16	57	21,2	0	0
Макс.	3,5	169	81,2	2,4	3

Исследования достоверности связи между элементами питания с вносимыми минеральными и органическими удобрениями, известкованием, фосфориторованием и урожайностью яровой пшеницы на выщелоченных черноземах лесостепной зоны Среднего Поволжья проводились статистическим анализом. Исходные данные анализа представлены в таблице 1.

По таблице 1 видно, что урожайность яровой пшеницы изменяется в относительно широких пределах от 1,16 т/га до 3,5 т/га при средней арифметической 2,21 т/га.

По исходным данным при помощи компьютерной программы Statistica 10 были рассчитаны стандартизированные коэффициенты множественной регрессии, по которым построена следующая математическая модель в виде уравнения множественной регрессии в закодированном виде:

$$\text{Урожайность} = 0,439040 \cdot \text{Минеральные} + 0,429986 \cdot \text{Органические} + \\ + 0,092973 \cdot \text{Известкования} - 0,082885 \cdot \text{Фосфоритирование}$$

Из анализа стандартизированной формы уравнения регрессии выявлено, что на результат урожайности наибольшее влияние оказывают факторы минеральные и органические удобрения, поскольку полученные коэффициенты этих факторов 0,439040 и 0,429986 являются наибольшими из всех представленных факторов.

Адекватность математической модели проверена по критерию Фишера. Расчётное значение критерия Фишера равно $F(4,15)=5,896$. Установлено, что коэффициент множественной корреляции $R=0,78$, а детерминации $R^2=0,61$ т. е. в исследуемом процессе 61% общей вариабельности расчетной урожайности объясняется изменением факторов. С учётом степеней свободы табличное значение критерия Фишера равно 3,06. Таким образом, коэффициент детерминации статически значим и уравнение регрессии статически надёжно, поскольку выполняется условие: $3,06 < 5,896$.

После проведения линейной множественной регрессии, был проведен нелинейный множественный анализ. Для этого из полученной ранее информации выделили значимые факторы: минеральные и органические удобрения. Используя значимые факторы, было построено уравнения второго порядка для урожайности яровой пшеницы:

$$\text{Урожайность} = -1,4774 + 0,0339 \cdot \text{Органические} + 0,0362 \cdot \text{Минеральные} - \\ - 0,0003 \cdot \text{Органические}^2 + 0,0002 \cdot \text{Органические} \cdot \text{Минеральные} \\ - \text{Минеральные}^2.$$

Уравнения второго порядка может быть использовано для расчета урожайности яровой пшеницы по данным внесенным минеральным и органическим удобрениям.

Также была построена поверхность отклика математической модели по уравнению множественной регрессии и по экспериментальным данным.

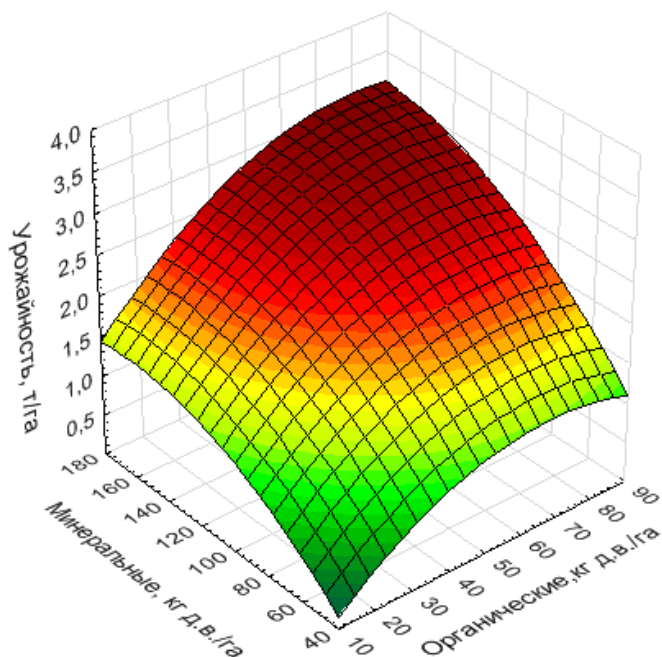


Рисунок 1 – График поверхности по урожайности яровой пшеницы и минеральных и органических удобрений

Из данных рисунков видно, что с увеличением внесения минеральных и органических удобрений урожайность яровой пшеницы возрастает.

Таким образом, нами были проанализированные исходные данные, которые показали главенствующую роль минеральных и органических удобрений

Литература

1. Патент № 2769985 С1 Российская Федерация, МПК А01N 65/00, А01N 65/44, А01Р 21/00. Способ стимуляции роста растений ярового ячменя: № 2021118476: заявл. 23.06.2021: опубл. 12.04.2022 / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный аграрный университет". – EDN JAAIGR.

2. Вафин, И. Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-112. – EDN LPYMGK.

3. Диабанкана, Р. Ж. К. Влияние применения биопрепарата на основе эндофитных бактерий на формирование урожая яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Э. Н. Комиссаров, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-136. – EDN JJUYXO.

4. Использование удобрений из куриного помета для выращивания органической продукции / А. С. Ганиев, Ф. С. Сибагатуллин, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 9-14. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-9-14. – EDN BAGTXU.

5. Ибяттов, Р. И. Анализ факторов, влияющих на урожайность яровой пшеницы в условиях серых лесных почв Республики Татарстан, методом главных компонентов / Р. И. Ибяттов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. А. Валиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 3(54). – С. 31-36.

6. Зиннатуллина, А. Н. Преимущества автоматизации SAS / А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 394-400.

7. Рахматуллина, Р. Г. Определение момента инерции маховика / Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина, И. А. Исхаков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 96-102.

8. Рахматуллина, Р. Г. Практическое применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы / Р. Г. Рахматуллина, А. Н. Зиннатуллина // Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань - Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 271-278.

9. Зиннатуллина, А. Н. Исследование миграции загрязняющих веществ под гидросооружением при моделировании различных источников / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник

Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 23. – С. 29-31.

10. Киселева, Н. Г. Теоретическое и практическое мышление / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 15–16 мая 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 158-160.

11. Ибяттов, Р. И. О моделировании случайных процессов в агропромышленном комплексе / Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-50-55.

12. Метод расчета траектории движения зерна в пневмомеханическом шелушителе / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Ю. Х. Шогенов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 64-67. – DOI 10.31857/S2500262721060120.

13. Моделирование траектории движения зерна по рабочим органам пневмомеханического шелушителя / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 73-76. – DOI 10.31857/S2500262720040171.

14. Ibyatov, R. I. Mathematical modeling of filtering suspensions of non – newtonian behavior in alluvial filters / R. I. Ibyatov, A. N. Zinnatullina, N. G. Kiseleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection, Moscow, 21 апреля 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012035. – DOI 10.1088/1755-1315/808/1/012035. – EDN QMAVPB.

15. Mathematical modeling of the grain trajectory in the workspace of the sheller with rotating decks / R. I. Ibyatov, A. V. Dmitriev, B. G. Ziganshin [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00093. – DOI 10.1051/bioconf/20201700093.

16. Киселева, Н. Г. Формирование и развитие профессиональных компетенций как фактор повышения качества молодого специалиста / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Современные тенденции формирования кадрового потенциала агропромышленного комплекса: в условиях научно-технологических вызовов и устойчивого развития сельских территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции, Казань, 16–17 февраля 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 84-89.

17. Киселева, Н. Г. Моделирование объемов стволов лесных культур сосны / Н. Г. Киселева // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные

труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 416-419.

18. Шамсиев, М. Н. Исследование процесса распространения загрязнения при фильтрации воды под гидросооружением со шпунтом / М. Н. Шамсиев, А. Н. Зиннатуллина, Р. И. Ибяттов // Водные ресурсы. – 2018. – Т. 45. – № 4. – С. 416-420. – DOI 10.1134/S0321059618040193.

19. Ибяттов, Р. И. Анализ урожайности яровой пшеницы методом главных компонент / Р. И. Ибяттов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. А. Валиев // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 17-22.

20. Нейросетевые подходы к поиску латентных связей в многомерных данных / С. В. Новикова, Р. И. Ибяттов, А. А. Валиев, Э. Ш. Кремлева // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. – 2014. – № 6(65). – С. 128-131.

21. Calculation of making doses of fertilizers under planned yield of spring wheat using an artificial neural network / A. A. Valiev, R. I. Ibyatov, S. V. Novikova, N. G. Kiseleva // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00120.

22. Agrobiological basis of wheat yield formation *Dicoccum Schrank* (spelt) in the ancestral domain of the Republic of Tatarstan / F. Shaikhutdinov, I. Serzhanov, A. Serzhanova [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00072.

23. Продуктивность пшеницы полбы сорта руно при различных уровнях минерального питания, нормы высева и глубины заделки семян в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Р. И. Ибяттов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 4-2(47). – С. 62-66.

24. Влияние приемов агротехники на урожай и качество зерна пшеницы полбы (двузернянка) в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Р. И. Ибяттов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 103- 108.

25. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

УДК 338.43

Газетдинов Шамиль Миршарипович
Кандидат экономических наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
gazetdinov.shamil@yandex.ru

АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АГРАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ

Аннотация. В статье исследуются направления совершенствования организационной структуры управления в крупных аграрных формированиях с учетом специфики организации управления в аграрных формированиях, выделены основные задачи. Утверждается, что комплексное совершенствование организационной структуры интегрированного формирования должно включать следующие аспекты управления: упорядочение структуры, функций и функциональных связей в аппарате управления; создание новых структурных подразделений и необходимых организационных условий для обеспечения осуществления новых функций, появившихся в интегрированном формировании; использование программно-целевых форм и методов управления для решения комплексных задач, которые не укладываются в рамки отдельных функциональных подразделений и направлены на решение какой-либо конкретной важной проблемы.

Ключевые слова: интегрированные аграрные формирования, управление, административно-территориальные системы.

Shamil M. Gazetdinov
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
gazetdinov.shamil@yandex.ru

ASPECTS OF IMPROVING THE MANAGEMENT STRUCTURE OF INTEGRATED AGRICULTURAL FORMATIONS

Abstract. The article examines the directions of improving the organizational structure of management in large agricultural formations, taking into account the specifics of the organization of management in agricultural formations, the main tasks are highlighted. It is argued that the comprehensive improvement of the organizational structure of the integrated formation should include the following aspects of management: the ordering of the structure, functions and functional relationships in the management apparatus; the creation of new structural units and the necessary organizational conditions to ensure the implementation of new functions that have appeared in the integrated formation; the use of program-targeted forms and management

methods to solve complex tasks that do not they fit into the framework of individual functional units and are aimed at solving a specific important problem.

Keywords: integrated agrarian formations, management, administrative-territorial systems.

В условиях перехода аграрного сектора экономики на интенсивный путь развития происходит дальнейшее становление структуры производства. Определенные сдвиги, характеризующие этот процесс, связаны, в первую очередь, с совершенствованием структуры, в которой основным звеном становится интегрированное аграрное формирование – комплекс производственных единиц или отдельных предприятий. Кроме того, важное значение имеет создание комплексов, формируемых на основе субъектов среднего и малого предпринимательства, представляющих конкретные административно-территориальные системы.

Создание и развитие интегрированных аграрных формирований является одним из главных мероприятий, предусмотренных стратегией развития АПК до 2030 года

Интегрированные аграрные формирования не является новой формой хозяйствования для аграрного сектора экономики России. Начиная с 80-х годов XX века были созданы межхозяйственные формирования в различных уровнях управления и хозяйствования. Это и районные агропромышленные объединения, и республиканские агрокомбинаты, а также подотраслевые объединения различных отраслей агропромышленного комплекса. При этом интересы участников этих формирований реализовались административными методами, что не позволяло устранять объективные экономические противоречия между ними [1].

В настоящее время крупных аграрных формирований по различным принципам образовано много. При этом развитие интегрированных аграрных формирований происходит, в основном, на основе специализации и по территориальному принципу [2,3].

Так, в состав вертикально-интегрированного холдинга АГРОСИЛА входит 23 сельскохозяйственных предприятия, расположенных на территории Республики Татарстан, в том числе управляющая компания, сервисные предприятия обслуживающего сельскохозяйственную технику, предприятия, занимающиеся производством инкубационных яиц, выведением цыплят, реализацией готовой продукции, оказанием услуг по перевозке грузов, по обработке почвы и др. В целом холдинг реализует 400 видов продукции в 28 регионах России. АГРОСИЛА занимает 330 тыс. гектаров земли в семи муниципальных районах Республики Татарстан. При этом дойное стадо на 10 тыс. голов дает 60 тыс. тонн молока, которое перерабатывается в более чем 115 видов продуктов молочной линейки. Соответственно имеется более 40 фирменных магазинов, а также около 10 тыс. точек продажи собственной продукции.

Другой крупнейший агрохолдинг «Красный Восток Агро» ведет свою деятельность в восьми муниципальных районах Республики Татарстан, занимая более 238 тыс. гектаров земли. В его составе 13 крупнейших в Европе мегаферм, где насчитывается около 72 000 голов скота, в том числе дойного стада 25 000 голов. Кроме этого агрохолдинг имеет 7 хлебоприемных элеваторов общей емкостью 450 тыс. тонн, 3 производства комбикормов общей мощностью хранения 300 000 тонн и 1 семенной завод мощностью 120 000 тонн семян в год.

Отмеченные факторы обуславливают объективные требования для совершенствования аппарата управления интегрированных аграрных формирований [4,5,6].

В том числе формирование единых финансово-расчетных центров связано с новым уровнем развития экономических отношений в рамках аграрных формирований и интеграцией хозяйственной деятельности целой системы низовых подразделений. Это обстоятельство определяет новые функции в среднем звене управления, расширение его хозяйственной самостоятельности [7,8,9]. В этой связи в аппарате управления интегрированных аграрных формирований сосредоточивается ряд функций, которые ранее закреплялись за аппаратом управления сельского хозяйства и продовольствия в муниципальном районе или министерством сельского хозяйства республики (области) [10,11,12].

Отмеченные особенности определяют и главные направления совершенствования организационной структуры управления. Здесь с учетом специфики организации управления можно выделить ряд основных задач.

Первая группа задач связана с принципиальным перераспределением функций управления, соответствующих им прав, ответственности и регламентации их осуществления в новых условиях. Это относится, прежде всего, к перераспределению функций между интегрированным формированием и министерством, а также между интегрированным формированием и предприятиями, входящими в его состав.

Данная работа должна предусматривать уточнение функций управления, выполняемых отдельными подразделениями аппарата управления и его работниками, перегруппировку этих функций, создание новых подразделений, уточнение порядка осуществления функций управления, а также четкую регламентацию прав, обязанностей и ответственности за их реализацию. Это должно найти отражение в нормативных документах: уставе интегрированного формирования, положениях, должностных инструкциях. В то же время следует учитывать то обстоятельство, что перестройка управления в интегрированном формировании проводится как часть мероприятий, осуществляемых в аграрной сфере, т. е. происходит одновременно с другими аналогичными мероприятиями и требует четкой их координации [13,14,15].

Другая группа задач определяется изменением содержания «традиционных» функций управления в связи с ролью, выполняемой интегрированным формированием в совершенствовании структуры производства, в развитии и широком использовании финансовой самостоятельности на уровне всего комплекса. Эти задачи определяются новым содержанием и организацией процессов подготовки важнейших хозяйственных, производственных, научно-технических, социальных решений, что в свою очередь требует внедрения новых форм и методов планирования, обеспечения плановых решений результатами комплексного анализа экономической деятельности, предплановыми разработками, создания нормативной базы, высокого уровня организации этих работ. Например, возросшая роль переработки произведенной продукции интегрированного формирования требует определения направлений его комплексного развития и качественного планирования этого процесса, а также разработки общей стратегии, ее технико-экономических обоснований в увязке с перспективами развития производственных подразделений, намечаемой их реконструкцией, техническим перевооружением. В этом случае имеется большое количество нерешенных проблем организации комплексного планирования и проектирования [16-23].

В частности, основные направления развития перерабатывающих предприятий могут быть сформированы и получить соответствующее обоснование только при условии разработки проектов создания и развития интегрированных аграрных формирований.

Таким образом, работа, направленная на теоретическое обоснование и дальнейшее методическое руководство проектирования интегрированных формирований, должна быть частью деятельности по перспективному комплексному планированию развития аграрного сектора экономики в целом. В осуществлении этих мероприятий могут принимать участие все подразделения интегрированного формирования, научные и образовательные организации. Как показывает анализ, решение отмеченных выше и аналогичных им задач не укладывается в обычное регламентирование функций и их четкое закрепление в подразделениях с учетом сложившегося характера функциональных взаимодействий в аппарате управления. В этой связи комплексное совершенствование организационной структуры интегрированного формирования включает следующие аспекты управления:

- упорядочение структуры, функций и функциональных связей в аппарате управления;
- создание новых структурных подразделений и необходимых организационных условий для обеспечения осуществления новых функций, появившихся в интегрированном формировании;
- использование программно-целевых форм и методов управления для решения комплексных задач, которые не укладываются в рамки

отдельных функциональных подразделений и направлены на решение какой-либо конкретной важной проблемы.

Литература

1. Савченко Е.С. Экономическое регулирование агропромышленного производства (вопросы теории и практики) // Достижения науки и техники. – 2001. – № 6. – С. 5-10.
2. Газетдинов, М. Х. Проблема создания интегрированных предприятий в сельских территориях Республики Татарстан / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича, Казань, 25–26 мая 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 192-196. – EDN CWCXU.
3. Особенности современной Российской аграрной политики / А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Ф. Мухаметгалиева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 65-67.
4. Газетдинов, М. Х. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 6. – С. 56-60. – EDN KNRWII.
5. Gazetdinov Sh.M., Gazetdinov M.Kh., Semicheva O.S., Gatina F.F. Reserves for improving the efficiency of integrated formations // В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00026.
6. Осипов А.К., Акмаров П.Б., Кони́на Е.А., Кондратьев Д.В. Региональные модели агропромышленной интеграции // Менеджмент: теория и практика. 2002. № 1-2. С. 67-76.
7. Файзрахманов, Д. И. Развитие аграрного сектора экономики Татарстана / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2003. – № 4. – С. 15. – EDN PEBCLB.
8. Алгоритм проектирования производства сельскохозяйственной продукции - начало технологического реформирования АПК РТ / Файзрахманов Д.И., Матяшин Ю.И., Зиганшин Б.Г., Сафин Р.И. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 2 (8). С. 157-162.
9. Семичева, О. С. Проблема рациональной организационно-производственной структуры аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский

государственный аграрный университет, 2016. – С. 505-509. – EDN YQPQTZ.

10. Акмаров, П. Б. Организационно-экономические факторы эффективного использования земельных ресурсов / П. Б. Акмаров, О. П. Князева, Н. А. Суетина // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2015. – № 2(37). – С. 112-117. – EDN UGLCYB.

11. Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.X., Gazetdinov S.M., Nigmatzyanov A.R. Modeling the processes of forming the organizational structure of management in itegrated formations // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials 2019, ISTC-IETEM 2019" 2020. С. 012024.

12. Направления государственного регулирования аграрного сектора в условиях цифровой экономики / Г. П. Захарова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Э. Ф. Амирова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 78-82. – EDN PFJKAY.

13. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L. F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.

14. Газетдинов Ш.М. Современные подходы к управлению материально-техническим обеспечением в интегрированных аграрных формированиях // Фундаментальные исследования. 2020. № 7. С. 25-30.

15. Гатина, Ф. Ф. Механизмы государственной поддержки аграрного сектора экономики и регулирование его развития в перспективе / Ф. Ф. Гатина, Р. И. Нуриева, Э. С. Нуруллина // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 28–29 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 35-40. – EDN QCTMGL.

16. Семичева, О. С. Экономические аспекты развития молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях / О. С. Семичева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова., Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 157-160. – EDN CBWINJ.

17. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. –

2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

18. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKВ.

19. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. – EDN NPAEУH.

20. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

21. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

22. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

23. Internal control of efficiency of use of budgetary funds / A. Zakirova, G. Klychova, R. Nurieva [et al.] // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2021. – Vol. 1259. – P. 98-123. – DOI 10.1007/978-3-030-57453-6_10. – EDN AGTYIX.

УДК 334.72; 331.5

Гайнутдинов Ильгизар Гильмутдинович

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мухаметгалиев Фарит Нургалиевич

Доктор экономических наук, профессор

Хисматуллин Марсель Мансурович

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Асадуллин Наиль Марсирович

Кандидат технических наук, доцент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

slonopotam1963@yandex.ru

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МАЛЫХ ФОРМ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И СОХРАНЕНИИ СЕЛЬСКОГО УКЛАДА ЖИЗНИ

Аннотация. Малые формы аграрного производства уверенно занимают свою нишу на рынке производства сельскохозяйственной продукции. По состоянию на 1 января 2021 года малые формы аграрного производства в России занимали 33,5% от всей площади сельскохозяйственных угодий и 36,5% от общей площади пашни. Ими производится 43,5% всей продукции сельского хозяйства. За последние 10 лет их доля несколько снизилась: с 55,2% в 2010 году до 43,5% к 2020 году, т.е. на 11,7 п.п. Крестьянские (фермерские) хозяйства увеличили свою долю за данный же период на 7,7 п.п., а хозяйства населения, наоборот, снизили на 21,4 п.п. В Республике Татарстан малые формы аграрного производства играют также важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции. Так, ими в 2021 году произведено валовой продукции на сумму 121,8 млрд. рублей или 51,3% от общего объема производства. Из него фермерскими хозяйствами произведено продукции на сумму 23,6 млрд. рублей, а хозяйствами населения 98,2 млрд. рублей или 41,3% от общего объема. За последние годы у малых форм аграрного производства наблюдается темпы расширения посевных площадей. Основную часть картофеля, овощей, плодово-ягодной продукции производят малые формы аграрного производства. Наиболее трудоемкие виды продукции, таким образом, производятся ими. В обеспечении занятости сельского населения, при условии дальнейшего сокращения рабочих мест у крупных сельскохозяйственных организаций, малые формы аграрного производства являются местом приложения труда на селе и обеспечивают сохранение сельского уклада жизни.

Ключевые слова: малые формы аграрного производства, земельные ресурсы, продукция, производство, занятость.

Ilgizar G. Gainutdinov

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Farit N. Mukhametgaliev

Doctor of Economics, Professor

Marcel M. Khismatullin

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Nail M. Asadullin

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Kazan State Agrarian University, Kazan

slonopotam1963@yandex.ru

THE ROLE AND IMPORTANCE OF SMALL FORMS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS AND THE PRESERVATION OF RURAL LIFESTYLE

Abstract. Small forms of agricultural production confidently occupy their niche in the market of agricultural production. As of January 1, 2021, small forms of agricultural production in Russia occupied 33.5% of the total area of agricultural land and 36.5% of the total area of arable land. They produce 43.5% of all agricultural products. Over the past 10 years, their share has decreased slightly: from 55.2% in 2010 to 43.5% by 2020, i.e. by 11.7 percentage points. Peasant (farmer) farms increased their share over the same period by 7.7 percentage points, and households of the population, on the contrary, decreased by 21.4 percentage points. In the Republic of Tatarstan, small forms of agricultural production also play an important role in the production of agricultural products. So, in 2021, they produced gross output in the amount of 121.8 billion rubles, or 51.3% of the total production. From it, farms produced products worth 23.6 billion rubles, and households produced 98.2 billion rubles, or 41.3% of the total. In recent years, small forms of agricultural production have seen the pace of expansion of acreage. The main part of potatoes, vegetables, fruit and berry products are produced by small forms of agricultural production. The most labor-intensive types of products are thus produced by them. In ensuring the employment of the rural population, subject to further job cuts at large agricultural organizations, small forms of agricultural production are a place of employment in rural areas and ensure the preservation of rural lifestyle.

Keywords: small forms of agricultural production, land resources, products, production, employment.

В условиях сокращения рабочих мест в крупных сельскохозяйственных предприятиях по объективным и субъективным факторам, велика роль малых форм аграрного производства в деле обеспечения занятости сельского населения и обеспечения

продовольственной безопасности страны [1,2,3,4]. К малым формам аграрного производства мы относим как субъекты предпринимательской деятельности, так и хозяйствующие субъекты, не являющиеся субъектами предпринимательства. Точнее, все фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели, хозяйства населения, граждане, ведущие садоводческие и огороднические хозяйства. Надо отметить, что в научной литературе нет четкого разделения хозяйствующих субъектов на малые формы аграрного производства, за исключением распределения субъектов предпринимательства на малое, среднее [5-8].

Одним из показателей, характеризующих развитие малых форм аграрного производства, является наличие у них земельных ресурсов, так как в сельском хозяйстве основным базисом развития сельскохозяйственного производства выступают земельные площади в виде сельскохозяйственных угодий. Если рассматривать эти данные по Российской Федерации, то мы увидим, что по состоянию на 1 января 2021 года малые формы аграрного производства занимали 33,5% от всей площади сельскохозяйственных угодий и 36,5% от общей площади пашни (табл.1). На одну сельскохозяйственную организацию приходится 1618 гектаров сельскохозяйственных угодий (СХУ), а в расчете на одно фермерское хозяйство в среднем 95 гектаров площади СХУ, а на одно хозяйство населения в среднем 1,0 гектар.

Таблица 1 – Площадь сельскохозяйственных угодий по категориям хозяйств в Российской Федерации на 1 января 2021 г.¹⁾ (тысяч гектаров)

Показатели	Хоз-ва всех категорий	в том числе			Из хозяйств населения			
		сельхоз организации	хозяйства фермеров, включая ИП	хозяйства населения	ЛПХ граждан и индивидуальные хозяйства	некоммерческие объединения граждан	собственники земельных участков	собственники земельных долей
Сельскохозяйственные угодья (СХУ), в т.ч.:	193516	113 801	29 633	35 117	8 144	1 885	12 969	12 119
-пашня	115 852	73 547	20 257	22 048	5 643	457	9 455	6 493
-сенокосы	13 973	9 337	1 355	3 281	1 059	79	720	1 423
-пастбища	43 378	28 324	7 778	7 276	1 075	280	2 564	3 357
-многолетние насаждения	1 823	380	45	1 398	281	1 065	32	20
-залежь	3 527	2 214	199	1 114	86	5	197	826
Площадь СХУ в среднем на одну организацию (хозяйство), га	5	1 618	95	1	0,3	0,1	17	8

1) По данным Росреестра;

Сельское хозяйство в России. 2021: Стат.сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100 с.

Из хозяйств населения в расчете на гражданина-собственника земельного участка приходится 17 гектаров земли, а на одного гражданина-собственника земельной доли – 8 гектаров. Все это говорит о возможностях дальнейшего развития малых форм аграрного производства в качестве субъектов предпринимательской деятельности. В структуре сельскохозяйственных угодий у малых форм аграрного производства преобладает доля пашни - 64,6 и 68,4%, соответственно, у сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств (табл. 2).

Таким образом, занимая 33,5 и 36,5% от всей площади сельскохозяйственных угодий и пашни, малые формы аграрного производства производят 43,5% продукцию сельского хозяйства по России (рис.1).

Таблица 2 - Структура сельскохозяйственных угодий по категориям хозяйств в Российской Федерации на 1 января 2021 г.¹ (в процентах от общей площади сельскохозяйственных угодий)

	Сельскохозяйственные угодья	в том числе				
		пашня	сенокосы	пастбища	многолетние насаждения	залежь
Хозяйства всех категорий, из них:	100	60,5	8,9	27,8	0,9	1,9
- сельскохозяйственные организации	100	64,6	8,2	24,9	0,3	1,9
- крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	100	68,4	4,6	26,2	0,2	0,7

¹⁾ По данным Росреестра.

За последние 10 лет их доля несколько снизилась: с 55,2% в 2010 году до 43,5% к 2020 году, т.е. на 11,7 п.п. Если сравнить данные по фермерским хозяйствам и хозяйствам населения, то видно, что крестьянские (фермерские) хозяйства увеличили свою долю за данный же период на 7,7 п.п., а хозяйства населения, наоборот, снизили на 21,4 п.п.

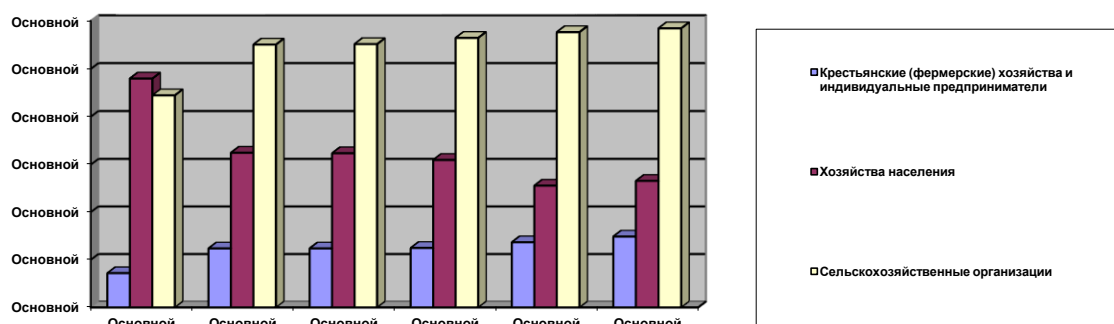


Рисунок 1 - Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах; в процентах к итогу)

Значительная часть посевных площадей таких культур как: зерновые и зернобобовые, технические культуры, картофеля и овощебахчевых культур также сосредоточены у малых форм аграрного производства (табл. 3). Данные показывают, что снижение посевных площадей в сельскохозяйственных организациях, сопровождается с расширением их в малых формах аграрного производства. Все это свидетельствует о том, что большинство фермерских хозяйств специализируются на выращивании зерновых и масличных культур. Увеличение площадей кормовых культур свидетельствуют о том, что фермерские хозяйства также развивают отрасли животноводства. Этому способствует и то, что значительная часть государственной поддержки их развития в виде грантов направляется на развитие молочного скотоводства [9-12].

Таблица 3 - Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств в Российской Федерации (в процентах от посевных площадей в хозяйствах всех категорий)

Показатели	Годы					
	2010	2016	2017	2018	2019	2020
Сельскохозяйственные организации						
Вся посевная площадь	74,9	69,0	68,0	67,3	66,7	65,9
Зерновые и зернобобовые культуры	74,2	67,8	66,3	65,3	65,0	64,3
Технические культуры	72,2	69,8	70,2	69,8	68,4	68,0
Картофель и овощебахчевые культуры	12,9	14,1	13,8	14,0	14,4	14,2
Кормовые культуры	87,8	79,0	77,9	77,2	76,4	75,3
Хозяйства населения						
Вся посевная площадь	4,2	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8
Зерновые и зернобобовые культуры	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
Технические культуры	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Картофель и овощебахчевые культуры	76,7	71,0	72,5	71,9	70,9	71,0
Кормовые культуры	2,9	3,3	3,2	3,3	3,3	3,4
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
Вся посевная площадь	20,9	27,7	28,9	29,7	30,4	31,3
Зерновые и зернобобовые культуры	24,7	31,2	32,8	33,8	34,1	34,8
Технические культуры	27,4	29,9	29,5	29,9	31,3	31,8
Картофель и овощебахчевые культуры	10,4	14,9	13,7	14,1	14,7	14,8
Кормовые культуры	9,3	17,7	18,9	19,5	20,3	21,3

1) Включая индивидуальных предпринимателей.

В Республике Татарстан малые формы аграрного производства играют также важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции. Так, ими в 2021 году произведено валовой продукции на сумму 121,8 млрд. рублей или 51,3% от общего объема производства. Из него

фермерскими хозяйствами произведено продукции на сумму 23,6 млрд. рублей, а хозяйствами населения 98,2 млрд.рублей или 41,3% от общего объема. За последние годы у малых форм аграрного производства наблюдается темпы расширения посевных площадей (табл.4).

Таблица 4 – Динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств в Республике Татарстан (тысяч гектаров)

Показатели	Годы					2020 г. к 2016 г, %
	2016	2017	2018	2019	2020	
Сельскохозяйственные организации						
Вся посевная площадь	2452,9	2396,7	2296,6	2227,8	2137,8	87,2
Зерновые и зернобобовые культуры	1285,6	1205,8	1155,5	1097,5	1152,6	89,7
Технические культуры	271,4	247,6	311,2	311,0	280,0	103,2
Картофель и овощебахчевые культуры	7,2	6,5	6,1	5,3	4,0	55,6
Кормовые культуры	888,7	936,8	823,8	814,0	701,2	78,9
Хозяйства населения						
Вся посевная площадь	126,8	134,3	126,7	123,5	127,4	100,5
Зерновые и зернобобовые культуры	4,3	3,7	3,4	2,5	4,7	109,3
Технические культуры	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	50,0
Картофель и овощебахчевые культуры	57,4	56,8	55,5	54,7	54,4	94,8
Кормовые культуры	64,9	73,6	67,6	66,1	68,2	105,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
Вся посевная площадь	481,1	527,7	543,2	595,8	605,4	125,8
Зерновые и зернобобовые культуры	301,8	324,5	325,1	361,7	395,2	130,9
Технические культуры	39,4	35,0	48,7	52,7	43,1	109,4
Картофель и овощебахчевые культуры	2,9	2,4	2,6	2,5	2,5	86,2
Кормовые культуры	137,0	165,8	166,8	178,9	164,6	120,1

Данные таблицы 4 показывают, что посевные площади по большинству сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях имели тенденцию снижения, за исключением технических культур. Значительное снижение за 2016-2020 годы наблюдается по площадям картофеля и овощебахчевых культур, всего на 44,4%. Такая же динамика наблюдается и в хозяйствах населения. У крестьянских (фермерских) хозяйств за аналогичный же период наблюдается расширение посевных площадей зерновых, технических и кормовых культур. Небольшое снижение площади имеется по картофелю и овощным культурам, на 13,8%.

Пропорционально росту посевных площадей наблюдается увеличение объемов производства основных видов сельскохозяйственной продукции (табл.5).

Таблица 5 – Валовые сборы основных культур растениеводства по категориям хозяйств Республики Татарстан (в тыс.тонн)

Основные виды продукции сельского хозяйства	Годы					2020г. к2016г., %
	2016	2017	2018	2019	2020	
Сельскохозяйственные организации						
Зерно (в массе после доработки)	3348,2	3851,5	2890,8	3151,6	3900,4	116,5
Корнеплоды фабричной свеклы	1992,1	2713,3	1868,9	2391,5	1968,2	98,8
Картофель	106,5	110,8	124,3	121,3	78,6	73,8
Овощи	86,2	100,8	84,0	86,0	75,5	87,6
Хозяйства населения						
Зерно (в массе после доработки)	9,9	11,6	7,8	5,4	10,0	101,0
Корнеплоды фабричной свеклы	1,1	1,0	0,7	0,8	0,6	54,5
Картофель	1001,4	1020,0	1031,2	1059,7	1067,6	106,6
Овощи	216,0	209,5	212,0	217,1	215,4	99,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
Зерно (в массе после доработки)	757,0	1016,7	759,0	1010,9	1290,4	170,5
Корнеплоды фабричной свеклы	334,1	386,0	239,5	412,1	182,0	54,5
Картофель	35,8	33,5	34,1	33,1	28,0	78,2
Овощи	28,7	31,4	31,7	40,2	34,9	121,6

По сельскохозяйственным организациям произошло увеличение объемов производства зерна на 16,5%, а по остальным видам продукции идет тенденция снижения – от 1,2% (сахарная свекла) до 26,2% (по картофелю). Снижение валовых сборов наблюдается и по овощным культурам – на 12,4%. У крупных и средних сельскохозяйственных предприятий на объемы производства значительное влияние оказывает рыночная конъюнктура на сельскохозяйственную продукцию [4,13-17].

По фермерским хозяйствам валовой сбор зерна в массе после доработки увеличился в 1,7 раз, а по овощной продукции - в 1,22 раза. По сахарной свекле и по картофелю наблюдается снижение валового сбора на 44,5 и 21,8%, соответственно. Таким образом, малыми формами аграрного производства в Республике Татарстан производится около 76,8% овощной продукции, 93,3% картофеля и около 25% зерна (рис.2).

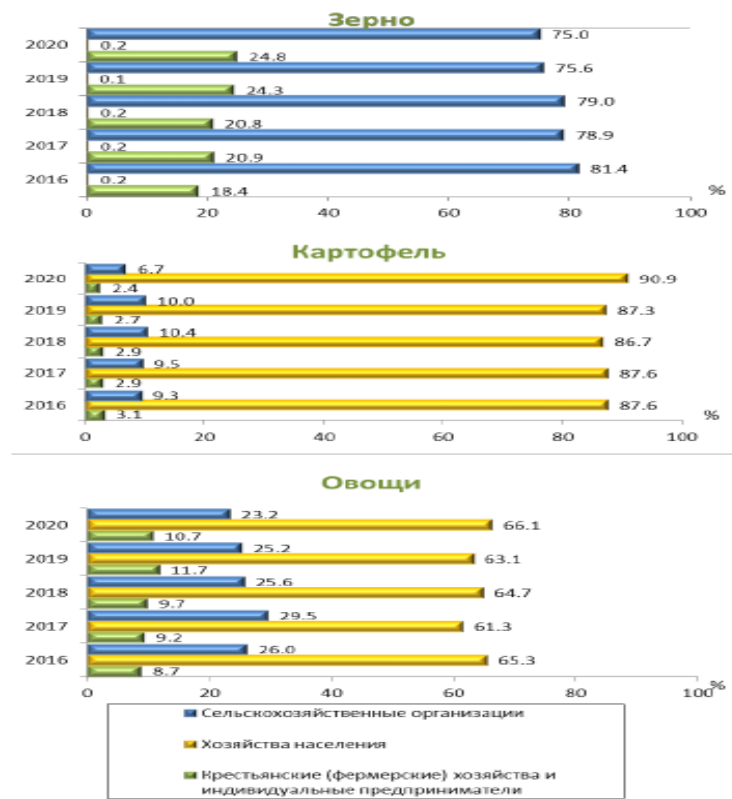


Рисунок 2 - Структура производства основных продуктов растениеводства по категориям хозяйств в Республике Татарстан (в % от всей категории хозяйств)

Следует отметить, что основная часть плодово-ягодной продукции также производится в малых формах аграрного производства, а именно в хозяйствах населения (табл. 6).

Таблица 7 – Площадь плодово-ягодных насаждений и валовой сбор плодов и ягод по категориям хозяйств по Республике Татарстан (2020 г.)

Показатели	Хозяйства всех категорий	в том числе		
		сельскохозяйственные организации	хозяйства населения	крестьянские (фермерские) хозяйства
Площадь плодово-ягодных насаждений, тыс.га, всего	8,1	0,5	6,7	0,9
-в том числе в плодоносящем возрасте	6,6	0,4	6,0	0,2
Валовой сбор, тыс.тонн, всего	123,4	0,8	122,0	0,6
-в том числе: плодов (семечковых, косточковых)	90,4	0,4	89,9	0,1
ягод	33,0	0,4	32,1	0,5

Так, 6700 гектаров площади плодово-ягодных насаждений из 8100 гектаров, сосредоточены у данной категории хозяйств. Валовой сбор плодов и ягод в хозяйствах населения в 2020 году составил 122 000 тонн,

из которых 89900 тонн семечковые и косточковые, 32100 тонн составляют ягоды.

Малые формы аграрного производства являются еще сферой занятости сельского населения и их трудоустройства. Немало работ посвящены изучению сущности малых форм хозяйствования, а также роли, значения их в повышении эффективности использования земельных ресурсов, создании устойчивости в развитии сельских территорий [7,18-21]. В то же время, исследования, направленные на изучение дальнейшего развития малых форм аграрного производства, выявление перспективных направлений их производственной деятельности, мер государственной поддержки, создание крестьянских (фермерских) хозяйств и их кооперации с крупными представителями аграрного бизнеса, является перспективным направлением и имеет практическую значимость [7, 22-23]. При отрицательной динамике численности сельского населения и демографических проблемах, подготовка кадров для села также должна быть направлена на формирование среднего предпринимательского класса на селе и учитывать особенности развития малых форм аграрного производства [11,24-27].

Таким образом, в обеспечении населения Российской Федерации и Республики Татарстан картофелем, овощами открытого грунта, плодово-ягодной продукцией велика и незаменима роль малых форм аграрного производства, о чем свидетельствуют данные, приведенные выше. Они не только обеспечивают значительной части потребности продукции растениеводства и животноводства, но и сохраняют рабочие места на селе, сельский уклад жизни.

Литература

1. Development of the agricultural sector in the republic of tatarstan/ Asadullin N., Avkhadiev F., Gainutdinov I., Mikhailova L. //Всборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. С. 00117.

2. STATE REGULATION OF THE DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESS FORMS //Mikhailova L., Avkhadiev F., Asadullin N., Gainutdinov I. В сборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. С. 00095.

3. Авхадиев Ф.Н. Развитие малого бизнеса в аграрном секторе / Ф.Н. Авхадиев, Л.В. Михайлова [и др.]// Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики. Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. Казань. 2020. С. 10-13.

4. Современное состояние аграрной экономики и научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе / А. К. Субаева, И. Г. Гайнутдинов, М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин // Инновационные технологии в АПК: Теория и практика: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики, Казань, 19–20 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 135-141. – EDN UURBY.

5. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOVKR.

6. Вопросы развития малых форм хозяйствования и кооперации в сельской местности / Мухаметгалиев Ф.Н., Хафизов Д.Ф., Хисматуллин М.М., Гайнутдинов И.Г., Ситдикова Л.Ф. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 1 (52). С. 138-144.

7. Якушкин, Н. М. Малые формы хозяйствования в Республике Татарстан: состояние, тенденции и проблемы развития / Н. М. Якушкин, И. Г. Гайнутдинов, Р. Г. Губайдуллин // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 72-77. – EDN YMEMZT.

8. Гайнутдинов, И. Г. Роль и значение крестьянских (фермерских) хозяйств в обеспечении продовольствием и занятости сельского населения (на примере Республики Татарстан) / И. Г. Гайнутдинов, А. Р. Юсупов // Дневник науки. – 2019. – № 11(35). – С. 39. – EDN PDOSQC.

9. Avkhadiev F.N. Justification of promising areas of development of agricultural organizations / F.N.Avkhadiev, N.M. Asadullin, I.G.Gainutdinov, L.V. Mikhailova // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. С. 00100.

10. Долгова, И. М. Формирование и развитие микрокластеров как основа инновационного развития сельского хозяйства / И.М. Долгова, Н.Р. Александрова // Российский электронный научный журнал. - 2013. - № 5 (5). - С. 31-40.

11. Кудряшов В.И., Нежелченко Е.В., Нефедова Е.А. Поддержка развития малых форм аграрного производства. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. №5. С.77-80.

12. Sitdikova L.F. Problems of regional grain market development / Sitdikova L.F., Avkhadiev F.N., Petrova V.Ya. and oth. // В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00082.

13. Nurmiev, S. A. Sinitsky // BIO Web of Conferences: Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan,

28–29 мая 2021 года. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00138. – DOI 10.1051/bioconf/20213700138. – EDN JFDBFO.

14. Организационно-экономические аспекты повышения эффективности аграрного бизнеса / Д.И. Файзрахманов, А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин [и др.]. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2021. – 376 с. – ISBN 9785001304944

15. Human resources in the context of digitalization of agriculture / M. S. Faskhutdinova, E. F. Amirova, I. N. Safiullin, L. G. Ibragimov // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00020. – DOI 10.1051/bioconf/20202700020. – EDN ALRMXD.

16. Постнова, М.В. Занятость и формирование трудового потенциала сельских территорий / М.В. Постнова, Н.Р. Александрова, Е.А. Смирнова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2021. - Т. 14. - № 3 (70). - С. 112-123.

17. Постнова, М.В. Факторы развития занятости и повышения доходности населения сельских территорий (по результатам анкетирования сельских старост) / М.В. Постнова, Е.А. Смирнова, Н.Р. Александрова // Экономика сельского хозяйства России. - 2021. - № 10. - С. 97-102.

18. The state of the technical level of domestic agricultural machinery / N. F. Kashapov, M. M. Nafikov, A. R. Nigmatzyanov and oth. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Kazan, 05–07 декабря 2018 года. – Kazan: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012047. – DOI 10.1088/1757-899X/570/1/012047. – EDN SVZQBM.

19. Михайлова Л.В. Особенности малого агробизнеса и проблемы его развития на современном этапе / Л.В. Михайлова, Ф.Н. Мухаметгалиев, Ф.Н. Авхадиев, Н.М. Асадуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. С.126

20. Субаева, А.К. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / А.К. Субаева, Ф.Н. Авхадиев // Вестник Казанского ГАУ. - Казань: Издательство Казанского ГАУ. -2021. - №2 (62). С.133-137.

21. Гайнутдинов, И.Г. Современное состояние кадрового потенциала сельского хозяйства Республики Татарстан / И.Г. Гайнутдинов, Ч.М. Куракова, Р.Р. Габдулхаев, Р.Г. Губайдуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. -2021. -т.16. -№1(61).- С.104-111.

22. Амирова, Э. Ф. Демографическая структура сельского населения России / Э. Ф. Амирова, П. В. Неверова, А. Л. Золкин // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: сборник статей III

Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2020 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 4-8. – EDN CRRODJ.

23. Семичева, О. С. Особенности формирования аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 255-260. – EDN TQKQFQ.

24. Проблемы государственного регулирования системы агробизнеса в сельских территориях / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов, А. М. Бадамшин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-36. – EDN CQHNGG.

25. Современные тренды инновационного развития аграрного сектора экономики / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев, Н. М. Асадуллин, И. Г. Гайнутдинов // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 184-191. – EDN BOQXGL.

26. Нежметдинова, Ф. Т. Трансформация образования в условиях формирования цифровой экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Н. С. Барабаш // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2018. – № 2(23). – С. 120-131. – EDN XYZSHZ.

27. К вопросу о развитии сельского туризма в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 820-828. – EDN CJIUOC.

28. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

© Гайнутдинов И.Г., Мухаметгалиев Ф.Н.
Хисматуллин М.М., Асадуллин Н.М., 2022

УДК 631.816: 633.11

Галаветдинов Салават Маратович
Аспирант

Гилязов Миннегали Юсупович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань
mingilyazov@yandex.ru

Лукманов Анас Ахтямович
Доктор биологических наук
ФГБУ ЦАС «Татарский», г. Казань
agrohim_16_1@mail.ru

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ И СРОКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «БИОПОЛИМИК»

Аннотация. В статье рассмотрено влияния макро- и микроудобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях светло-серой лесной почвы Предкамья Республики Татарстан. В качестве источника микроэлементов испытано жидкое комплексное микроудобрение «Биополимик», использованное для листовых подкормок в разные фазы развития растений и предпосевной обработки семян пшеницы. Установлено, что наибольшее действие на урожайность яровой пшеницы оказали погодные условия и внесение полной нормы макроудобрений, рассчитанной для получения запланированной урожайности (3,5 т/га). Использование жидкого комплексного микроудобрения «Биополимик» в виде листовых подкормок или предпосевной обработки семян, в зависимости от влагообеспеченности вегетационного периода, позволили дополнительно получать от 0,11-0,19 до 0,33-0,46 т/га зерна.

Ключевые слова: яровая пшеница, светло-серая лесная почва, листовая подкормка, макроудобрения (NPK), микроудобрение «Биополимик», урожайность.

Salavat M. Galavetdinov
Graduate student

Minnegali Yu. Gilyazov
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Anas A. Lukmanov
Doctor of Biological Sciences
FGBU CAS "Tatarsky", Kazan, Russia
agrohim_16_1@mail.ru

YIELD OF SPRING WHEAT ON GRAY FOREST SOIL DEPENDING ON METHODS AND TERMS OF USE OF BIOPOLYMIC

Abstract. The article considers the influence of macro- and microfertilizers on the yield of spring wheat under conditions of light gray forest soil of the Pre-Kama region of the Republic of Tatarstan. As a source of trace elements, a liquid complex microfertilizer "Biopolimic" was tested, used for foliar feeding in different phases of plant development and pre-sowing treatment of wheat seeds. It has been established that the weather conditions and the application of the full rate of macrofertilizers, calculated to obtain the planned yield (3.5 t/ha), had the greatest effect on the yield of spring wheat. The use of liquid complex microfertilizer "Biopolimic" in the form of foliar dressings or pre-sowing seed treatment, depending on the moisture content of the growing season, made it possible to additionally obtain from 0.11-0.19 to 0.33-0.46 t/ha of grain.

Keywords: spring wheat, light gray forest soil, foliar application, macrofertilizers (NRK), biopolymic microfertilizer, yield.

Для большинства стран мира, в том числе для Российской Федерации, важнейшим фактором достижения продовольственной безопасности остается производство зерновой продукции. Согласно Доктрины продовольственной безопасности РФ для продовольственной независимости нашей страны обеспеченность собственным зерном должна быть не менее 95 % [1].

Пшеница – одна из главных продовольственных культур: её потребляет в пищу свыше половины населения Земли. В нашей стране среди зерновых культур она занимает ведущее место по засеваемым площадям и валовому сбору зерна [2-4].

Яровая пшеница – культура весьма требовательная к условиям жизни [5-7], в том числе минеральному питанию [8-10], в связи с чем её урожайность сильно колеблется от влагообеспеченности, почвенного плодородия [11] и уровня применения удобрений [12-14].

По мнению ряда исследователей [15-17], агрономическая и экономическая эффективность макро- и микроудобрений может существенно повышена за счет применения подкормок во время роста и развития растений. В последнее время наряду с корневыми подкормками большую популярность приобретают листовые подкормки, которые призваны оказать срочную помощь растениям в двух случаях: или для повышения качества товарной продукции или (и) оказания срочной помощи растениям, ослабленным негативными биотическими и абиотическими факторами [18,19]. Многие полагают, что попытка доставить растениям некоторые питательные элементы, особенно микроэлементы, непосредственно листьям минуя почву, имеет определенное преимущество по сравнению с корневым питанием [20,21]. Исходя из вышеперечисленного, целью нашей работы явилась оценка влияния на

урожайность яровой пшеницы способов применения нового комплексного микроудобрения «Биополимик» на фоне расчетных норм макроудобрений в условиях светло-серой лесной почвы.

Исследования проводили на территории «ООО АФ Северный» Арского муниципального района Республики Татарстан (РТ) в течение двух лет. Почва опытных участков – светло-серая лесная среднесуглинистая, которая широко распространена в предкамской зоне РТ [22]. Почвы характеризовались следующими агрохимическими свойствами: содержание гумуса – 2,0-2,1 %, подвижных форм фосфора и калия соответственно 90-97 и 100-110 мг/кг, величина pH_{KCl} – 5,0, Обеспеченность почв подвижными формами большинства микроэлементов (В, Мо, Мп, Со, Zn) - средняя, а медью (Cu) - повышенная.

Анализы почв выполнены в ФГБУ «Центр агрохимической службы «Татарский» общепринятыми методами: органическое вещество по ГОСТ 26213-91, обменная кислотность по ГОСТ 26484-85, подвижные формы фосфора и калия по ГОСТ 26207-91, меди по ГОСТ Р 50684-94, молибдена по ГОСТ Р 50689-94, кобальта по ГОСТ Р 50687-94, цинка по ГОСТ Р 50686-94, марганца ГОСТ Р 50682-94, бора по ГОСТ Р 50688-94.

Возделываемая культура - яровая пшеница сорта «Йолдыз», семена которой характеризовались следующими параметрами: лабораторная всхожесть – 91-94 %, масса 1000 семян – 39,2-41,0 г, чистота - 100 %. Норма высева составила 4,5 млн. шт./га всхожих семян, глубина заделки – 4-5 см. Посев в 2020 г. был проведен 24 мая, а в 2021 г. – 20 мая.

Нормы минеральных удобрений, определенные расчетно-балансовым методом для получения 3,5 т/га зерна, составили $N_{143-159}P_{102-109}K_{69-76}$. Азофоску (16:16:16) вносили весной под культивацию, аммофос (11:46:0) – при посеве из расчета 50 кг/га, аммиачную селитру в виде корневой подкормки в фазу кущения. Для предпосевной обработки семян листовой подкормки использовали удобрение «Биополимик» (БПМ), содержащий полный набор абсолютно необходимых микроэлементов (В, Мо, Мп, Cu, Со, Fe, Zn), нормы расхода которого составили 0,3 л/т (для обработки семян) и 0,4 л/га (для листовая подкормка). Площадь делянок 54 м², повторность опыта четырёхкратная. В данном сообщении обсуждаются результаты блока полевого опыта, заложенного по схеме:

1. Контроль (без удобрений)
2. $N_{143-159}P_{102-109}K_{69-76}$ (фон)
3. Фон + «БПМ» (обработка семян)
4. Фон + «БПМ» (листовая подкормка в фазу кущения)
5. Фон + «БПМ» (листовая подкормка в фазу выхода в трубку)
6. Фон + «БПМ» (листовая подкормка в фазу колошения).

В предыдущем нашем сообщении [23] отмечали, что «температурный режим, относительная влажность воздуха и влажность почвы вегетационного периода 2020 г. благоприятно отразились на росте и

развитии яровой пшеницы. В день посева культуры температура воздуха составляла 20°C. Всходы появились на 7-8 день после посева. Фазы выхода в трубку, колошения и цветения в июле проходили при колебаниях среднемесячной температуры воздуха в диапазоне от 11°C до 34°C. Средняя температура июля составила 22,2 °С, а влажность воздуха варьировала в пределах от 23 до 94 %. Фазы молочной, восковой и полной спелости культуры проходили при температуре от 16 до 25°C при влажности воздуха 55-75 %».

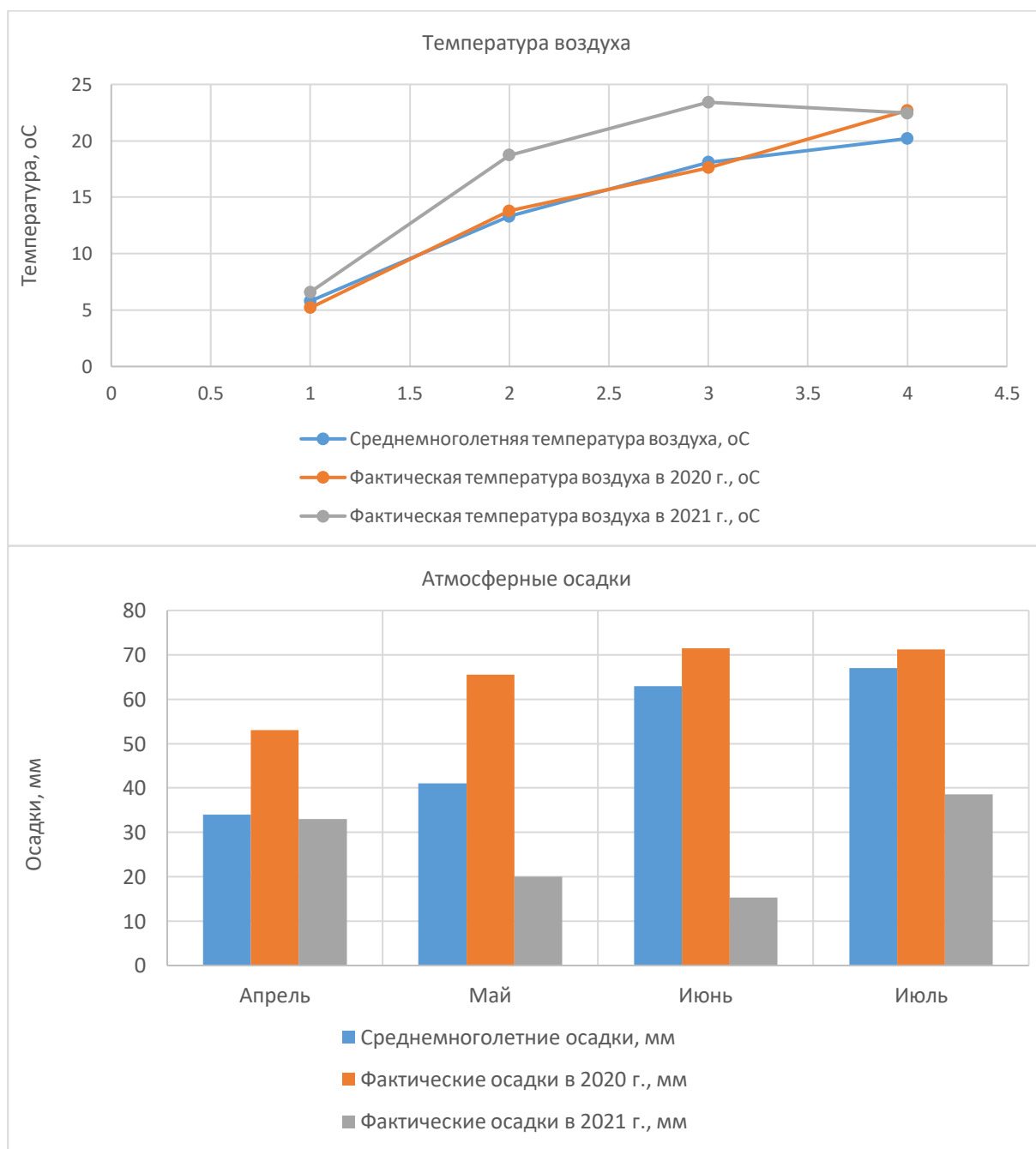


Рисунок 1 - Температура воздуха и атмосферные осадки вегетационного периода 2020 и 2021 гг.

Температурный режим, относительная влажность воздуха и влажность почвы вегетационного периода 2021 г. существенно отличались от показателей 2020 г. и негативно отразились на росте и развитии яровой пшеницы (рис. 1).

Хотя в апреле и в начале мая метеорологические условия складывались вполне благоприятно для прорастания семян и появления всходов: количество осадков были в пределах нормы, температура - чуть выше обычного.

К сожалению, в самые ответственные периоды для роста и развития яровой пшеницы – во второй половине мая и в июне установилась сильная засуха. Количества месячных осадков в мае и июне оказались меньше нормы в 2,1-4,1 раза, при одновременном превышении среднемесячной температуры воздуха соответственно на +5,4 и +5,3 °С. Фазы выхода в трубку, колошения и цветения проходили при колебаниях среднемесячной температуры воздуха в диапазоне от 11°С до 32°С. Именно неблагоприятные условия этих двух месяцев, особенно июня, стали причиной снижения урожайности яровой пшеницы. Как показали наши предыдущие исследования [24-27], урожайность данной культуры в нашей зоны наиболее тесно коррелируется именно с количеством июньских осадков.

Засуха 2021 г. привела к резкому снижению урожайности яровой пшеницы (рис. 2). По сравнению с урожайностью 2020 г., урожайность зерна по вариантам опыта в 2021 г. оказалась в 1,64-2,06 раза ниже.

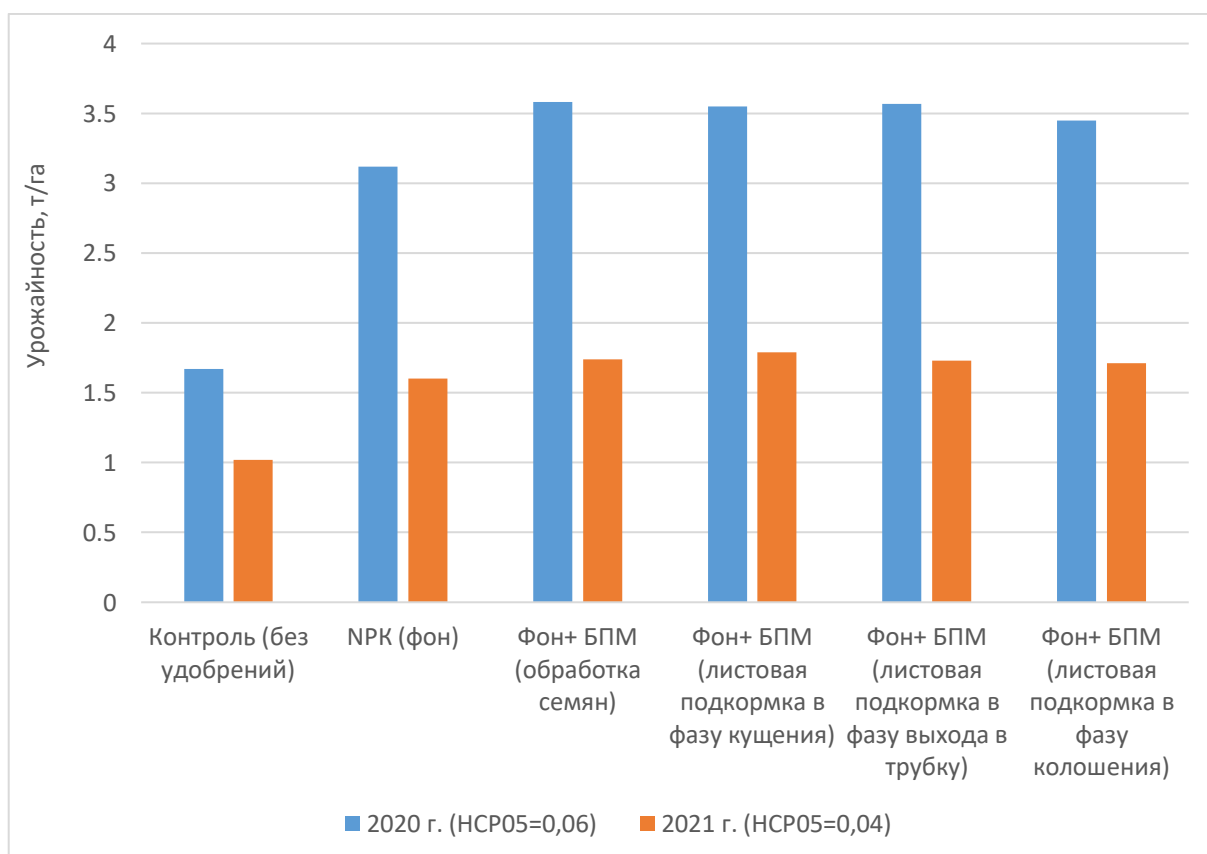


Рисунок 2 - Влияние на урожайность зерна яровой пшеницы макро- и микроудобрений в 2020-2021 гг.

Минимальная урожайность зерна как в 2020 г., так и в 2021 г. была получена на контрольном варианте опыта, то есть без внесения удобрений.

Действие полной нормы макроудобрений, внесенной до посева весной, в условиях засухи заметно уступала её влиянию в благоприятных погодных условиях 2020 г. Если прибавка урожая зерна от фонового удобрения в 2020 г. равнялась 1,45 т/га, то в следующем году только 0,58 т/га, то есть в 2,5 раза меньше. Если прибавки урожая показать в относительных величинах, то обнаруживается, что прибавки урожая от NPK по отношению к контролю составили в 2020 и 2021 гг. соответственно 87 и 57 %. В целом, фоновое удобрение как в благоприятных погодных условиях, так и в условиях засухи дало прибавку урожая, существенно больше, чем комплексное микроудобрение.

Комплексное микроудобрение «Биополимик» в зависимости от сроков и способов внесения, а также от погодных условий, обеспечило получение по отношению к фону от 0,11 до 0,46 т/га дополнительного зерна. Прибавки урожая зерна от микроудобрений в благоприятных погодных условиях 2020 г. составили 0,33-0,46 т/га или 11-15 % к уровню фона. Рост урожайности от микроудобрений в условиях засухи 2021 г. оказался в пределах 7-12 % к фону или 0,11-0,19 т/га в абсолютных величинах.

В благоприятных погодных условиях листовые подкормки микроудобрением в фазы кущения и выхода в трубку имели статистически значимое преимущество по сравнению с более поздней подкормкой в фазу колошения. При этом предпосевная обработка семян по своей эффективности не уступила листовым подкормкам в ранние фазы роста и развития яровой пшеницы.

В условиях засухи эффективность предпосевной обработки семян оказалась чуть ниже, чем самая ранняя листовая в фазу кущения. В этих условиях прибавки урожая от более поздних листовых подкормок оказались примерно близкими к прибавкам от предпосевной обработки семян. Минимальные прибавки в течение двух лет были получены от листовой подкормки в фазу колошения.

Резюмируя отметим, что на светло-серой лесной почве с низким содержанием гумуса и средним содержанием подвижных форм большинства макро- и микроэлементов наибольшее влияние на урожайность зерна яровой пшеницы оказали погодные условия. Вторым фактором, оказавшим существенное положительное влияние на урожайность, было внесение полной нормы макроудобрений (фон). Листовые подкормки и предпосевная обработка семян комплексным микроудобрением позволили дополнительно получать достоверные прибавки урожая в размере 7-15 % к фону. В благоприятных погодных условиях предпосевная обработка семян и листовые подкормки,

проведенные в фазы кущения и выхода в трубку, оказались примерно равноценными. В условиях засухи более эффективным оказалось использование микроудобрения «Биополимик» для листовой подкормки в фазу кущения.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20.

2. Амиров, М.Ф. Адаптивные технологии возделывания полевых культур М.Ф. Амиров, В.П. Владимиров, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов. – Казань: Изд-во «Бриг», 2018. – 174 с.

3. Амиров, М.Ф. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая зерна видов яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / М.Ф. Амиров, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сержанова, В.В. Аксакова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № S4-1 (55). С. 5-9.

4. Шайхутдинов, Ф.Ш. Формирование стеблестоя, рост корневой системы и урожайность агроценоза полбы в зависимости от агротехнологических приемов возделывания / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, Д.К. Зиннатуллин, В.В. Аксакова// Достижение науки и техники АПК. - 2019. - Т.33. №5. – С. 21-25.

5. Амиров, М. Ф. Влияние уровня минерального питания и микроэлементов на формирование урожая яровой пшеницы / М. Ф. Амиров, Д. И. Толочков // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 5. – С. 18-20. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10504.

6. M. F. Amirov, I. M. Serzhanov, F. Sh. Shaikhutdinov, M. Yu. Gilyazov and H. Z. Karimov. Influence of zircon, mineral fertilizers on spring wheat yield in gray forest soils of the Republic of Tatarstan // Conference on Innovations in Agricultural and Rural development IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012025 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/341/1/012025.

7. Амиров, М.Ф. Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от использования минеральных удобрений, микроэлементов и гербицида в условиях республики Татарстан/ М. Ф. Амиров, Д.И. Толочков // Плодородие. – 2020. - №3 (114) – С.6-9.

8. Сержанов, И.М. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. - №2 (53). – С.47-52.

9. Ахмеджанов, Д.В. Научные основы формирования высококачественного урожая зерна яровой пшеницы в северной части лесостепи Поволжья / Д.В. Ахмеджанов, Р.А. Нуртдинов, Р.Р. Салихзянов, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, М.Ю. Гилязов //Современные достижения аграрной науки / Научные труды всероссийской

(национальной) научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. - С. 309-316.

10. Амиров, М.Ф. Влияние различных биологических агентов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / М.Ф. Амиров, Р.И. Гараев // В сборнике: Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. - 2020. - С. 44-49.

11. Сычев, В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В.Г. Сычев. - М.: Российская академия наук, 2019. – 328 с.

12. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др. – М.: Изд.-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. - 854 с.

13. Гилязов, М.Ю. Роль удобрений в повышении устойчивости производства продукции растениеводства // В сборнике: глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности. Научные труды международной научно-практической конференции. -Казань: Казанский ГАУ, 2021. - С. 133-140.

14. Шайхутдинов, Ф.Ш. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в Предкамской зоне республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев, А.Р. Хафизов // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях / Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2021. – С. 187-192.

15. Гайсин, И.А. Полифункциональные хелатные микроудобрений / И. А. Гайсин, Ф. А. Хисамеева. - Казань: Издательский дом «Меддок», 2007. - 230 с.

16. Пахомова, В. М. О новом механизме действия хелатных микроудобрений при некорневой обработке растений / В. М. Пахомова, А. И. Даминова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 187-193.

17. Сафиуллин, А.Я. Влияние предпосевной обработки семян и подкормок на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Предкамья РТ / А.Я. Сафиуллин, М.Д. Нигматуллин, М.Ф. Амиров, В.А. Чернов // Современные достижения аграрной науки. научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80-летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного

члена АН РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. - С. 442-447.

18. Физиология листовой подкормки растений. Принципы и применение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://siriusap.com/articles/73-fiziologija-listovoi-podkormki-rasteniiprincipy-i-primenenie.html>. - (дата обращения 13.04.2022).

19. Михайлова, М.Ю. Роль листовых подкормок в формировании зеленой массы кукурузы / М.Ю. Михайлова // // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях / Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2021. – С. 153-159.

20. Особенности листовой подкормки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.zerno-ua.com/?p=2116>. –(дата обращения 20.03.2022).

21. Мифы и факты о листовой подкормке [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://siriusap.com/articles/58-mify-i-fakty-o-listovoi-podkormke.html>. -(дата обращения 25.03.2022/).

22. Гаффарова, Л.Г. Статистические параметры морфологического строения и свойств пахотных дерново-подзолистых и серых лесных почв Привятской полосы лесостепной зоны Республики Татарстан / Л.Г. Гаффарова, И.Д. Давлятшин. – Казань: Изд-во Казанского гос. аграрного университета, 2019. - 130 с.

23. Галаветдинов С.М., Гилязов М.Ю., Лукманов А.А. Эффективность листовых подкормок препаратом «Биополимик» на посевах яровой пшеницы / С.М. Галаветдинов, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник науч. трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина – Казань: Казанский ГАУ, 2021. - С. 112-116.

24. К. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

25. Диабанкана, Р. Ж. К. Влияние применения биопрепарата на основе эндофитных бактерий на формирование урожая яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Э. Н. Комиссаров, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-136. – EDN JJUYXO.

26. Решетняк, В. В. Оценка особенностей семян различных генотипов яровой пшеницы / В. В. Решетняк, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 281-286. – EDN BHJROC.

27. Хусаинова, Г. Х. Эффективность комплексной биологизации защиты растений от болезней яровой пшеницы / Г. Х. Хусаинова, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 294-299. – EDN PTLSYO.

28. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

УДК 621.791.5

Галиев Ильгиз Гакифович

Доктор технических наук, профессор

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Галимов Энгель Рафикович

Доктор технических наук, профессор

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ, Казань

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД ПРИ РАСПОЗНАНИИ ОБРАЗОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ ПО МАЛЫМ ОТКЛОНЕНИЯМ

Аннотация. Определить безошибочно по качественным признакам, какая система или механизм дизеля технически неисправны, невозможно, в связи с тем, что параметры состояния одного и того же признака отнесены ко всем классам дизелей. При принятии решения об объекте распознавания, о его принадлежности в тот или иной класс, необходимо руководствоваться конкретными значениями параметров состояния признаков объекта, на основании результатов экспериментальных исследований. Признаки, полученные опытным путем, относятся к вероятностным признакам. В статье рассмотрена методика выбора факторов, влияющих на скорость изнашивания дизеля, определяющих его ресурс, методом распознавания образов.

Ключевые слова: двигатель, факторы надежности, ресурс, метод подобия, распознавание образов.

Galiev I. Gakifovich

Doctor of technical sciences,

drGali@mail.ru

Galimov E. Rafikovich

Doctor of technical sciences, professor

Kazan National Research Technical University named after A. N.

Tupolev – KAI, Kazan, Russia

MULTI-CRITERIA APPROACH FOR RECOGNIZING IMAGES OF THE TECHNICAL CONDITION OF ENGINE UNITS BY SMALL DEVIATIONS

Abstract. It is impossible to determine accurately by qualitative signs which system or mechanism of a diesel engine is technically faulty, due to the fact that the state parameters of the same feature are attributed to all classes of diesels. When making a decision about an object of recognition, about its belonging to a particular class, it is necessary to be guided by the specific values of the parameters of the object's recognition state, based on the results

of experimental studies. The signs obtained experimentally refer to probabilistic signs. The article considers the method of selecting factors affecting the wear rate of a diesel engine, determining its resource, by the method of pattern recognition.

Keywords: engine, reliability factors, resource, similarity method, pattern recognition.

Для распознавания образов, влияющих на техническое состояние дизеля в процессе эксплуатации, следует прежде всего провести детальный анализ всей доступной информации об износе дизеля и определить к какому классу можно отнести тот или другой образ [1,2,3].

В качестве принципа классификации (разбиение на классы) в данном случае можно использовать характер работы дизеля, зависящий от технического состояния его систем и механизмов. В результате можно выделить следующие классы: Ω - дизель не исправный; Ω_1 - неисправна система питания; Ω_2 -неисправна смазочная система; Ω_3 – неисправна система охлаждения; Ω_4 - неисправен кривошипно-шатунный механизм; Ω_5 - неисправен газораспределительный механизм [4,5,6].

Далее, используя параметры состояния или их признаков изменения, следует провести описание выделенного класса с последующим исключением признаков, которые представляют собой не значительными или их невозможно определить, как параметр состояния данного объекта. В результате проведенных манипуляций, с учетом технических возможностей средств контроля и измерения за функционированием двигателя внутреннего сгорания, из списка номенклатуры признаков необходимо выделить те признаки, которые на практике могут быть оценены [7,8,9]. Далее, на основании данных, полученных до проведения опытов, следует соотнести каждый признак состояния с возможными неисправностями [10,11].

Следует учитывать, что признаки могут быть как качественными, так и количественными. Например, к качественным признакам можно отнести такие параметры как, шумность, запах, распыл топлива форсункой и т.д., к количественным – все признаки, который могут быть замерены теми или иными диагностическими приборами [12,13].

Однако, определить безошибочно по приведенным выше только качественным признакам, какая система или механизм дизеля технически неисправны, невозможно, так как случайные значения одних и тех же признаков распределены по всем классам объектов (дизелей) [14,15]. Поэтому решение о принадлежности распознаваемого объекта (дизеля) к тому или другому классу может приниматься только на основании конкретных значений признаков данного объекта (дизеля), определенных, в результате проведения соответствующих опытов. Признаки, полученные опытным путем, относятся к вероятностным признакам [16-18].

Признаки распознаваемых образов (дизелей) следует рассматри-

вать как вероятностные и в случае, если измерение их числовых значений производится с такими ошибками, что по результатам измерений невозможно с полной определенностью сказать, какое числовое значение данная величина приняла [19-20].

При распознавании образов могут встречаться признаки совершенно бесполезные при решении задачи распознавания, либо весьма малополезны (хотя о данных признаках может быть достаточный объём априорных данных). Такие признаки относятся к малоинформативным, не обладающим достаточными разделительными свойствами и качество их неудовлетворительно [21-25].

Например, имеем две плунжерные пары топливного насоса, необходимо определить к какому классу их следует отнести (Ω_1' - плунжерная пара работоспособная или Ω_1 - плунжерная пара не работоспособная).

После классификации возникает вопрос, какие признаки плунжерных пар следует использовать при построении системы распознавания. Плунжерная пара может быть охарактеризована следующими признаками: состоянии рабочей поверхности плунжера и втулки, зазором между плунжером и втулкой, свободой движения плунжера по втулке (без заедания), гидравлической плотностью.

Поскольку проверка плунжерных пар на практике должна быть как можно доступней, дешевле (использовать минимум приборов) и не занимать много времени, второй признак использовать нецелесообразно. Таким образом, остаются три признака: состояние рабочей поверхности плунжера и втулки – Y_1 , свободное движение плунжера во втулке – Y_2 , величина гидравлической плотности – Y_3 .

Составим таблицу значений признаков Y_1, Y_2, Y_3 для классов Ω_1' .

Таблица 1- Признаки и их возможные состояния

Признаки	Класс Ω_1	Класс Ω_1'
Y_1	Риски на рабочей поверхности плунжера и втулки	Риски отсутствуют
Y_2	Движение свободное	Движение свободное
Y_3	$\tau=40$ с	$\tau=15$ с

Из таблицы 1 видно, что признак Y_2 не обладает разделительными свойствами и его использование в системе распознавания образов бесполезно, а признак Y_3 качественнее, чем признак Y_1 (рисунок может и не быть, а плунжерная пара все равно будет не пригодна для дальнейшей эксплуатации). Значит, при построении системы распознавания образов в данном случае целесообразно использовать только признак Y_3 .

Таким образом, в случае, когда между признаками объектов Y_i и классами Ω_i , к которым они могут быть отнесены, существует вероятностные связи, тогда построение алгоритмов распознавания образов может быть основано на результатах теории статистических

решений. При полной исходной априорной информации эти результаты могут быть использованы непосредственно без обучения, а при неполной исходной информации эти результаты могут быть использованы лишь путем реализации процедуры обучения или самообучения.

Построение системы распознавания образов без обучения возможно, если априорно известны вид и параметры, условных по классу, плотностей распределения вероятностей $P(x|Y_1)$, функции $P(\Omega)$. Это также возможно при условии, если объём исходной априорной информации позволяет непосредственной обработкой исходных данных определить эти функциональные зависимости с точностью, обеспечивающей решений задач распознавания образов с заданной вероятностью ошибочных решений.

Литература

1. Гриценко А. В. и др. Диагностирование системы выпуска двигателей внутреннего сгорания путем контроля сопротивления выпускного тракта / А. В. Гриценко, А. М. Плаксин, С. Э. Бисенов, К. В. Глемба, К. И. Лукомский // *Фундаментальные исследования*. - 2014. - № 8 (часть 2). - С. 322-326.

2. Продление срока службы турбокомпрессоров автотракторной техники применением гидроаккумулятора в системе смазки / А. М. Плаксин [и др.] // *Фундаментальные исследования*. - 2014. - № 6–4. - С. 728–732.

3. Бакайкин Д. Д., Куков С. С., Гриценко А. В. Техническое обслуживание элементов системы топливоподачи бензинового двигателя с электронной системой управления // *Вестник ЧГАУ*. - 2006. -Т. 47. - С. 10–13.

4. Куков С. С., Гриценко А. В. Диагностирование системы смазки двигателя внутреннего сгорания // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. - 2009. - № 1. - С. 33–34.

5. Формирование инвестиционного механизма в сфере технического сервиса в сельском хозяйстве: монография / В. И. Черноиванов [и др.]; под общ. ред. В. И. Черноиванова. М.: ГОСНИТИ, - 2013. - 298 с.

6. Theoretical investigation of increasing efficiency of combine harvester operation on slopes / A. Belinsky, B. Ziganshin, A. Valiev [et al.] // *Engineering for Rural Development, Jelgava*, 22–24 мая 2019 года. – Jelgava: Без издательства, 2019. – P. 206-213.

7. Адигамов, Н.Р. Обеспечение эффективного безаварийного функционирования оборудования для дробления кормов / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов // *Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции*, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 130-136.

8. Адигамов, Н.Р. Контроль состояния подвижных сопряжений элементов оборудования животноводческих ферм / Н. Р. Адигамов, В.И. Жуленков, И.Х. Гималтдинов // *Механизация и электрификация сельского*

хозяйства. – 2009. – № 8. – С. 28-29.

9. Адигамов, Н.Р. Анализ виброакустических показателей подшипниковых узлов дробилок кормов / Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов, Р.С. Шайхетдинова // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 7. – С. 145-147.

10. Адигамов, Н.Р. Пути повышения эффективности работы топливной аппаратуры автотракторных дизельных двигателей / Н.Р. Адигамов, С.Н. Шарифуллин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 3. – С. 30-31.

11. Пути увеличения срока эксплуатации лемеха плуга / Р.Р. Назипов, М.Н. Калимуллин, М.З. Салимзянов, Р.В. Шарипов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИМиТС и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 176-181.

12. Патент на полезную модель № 209128 U1 Российская Федерация, МПК G01N 3/56. Устройство для определения энергетического показателя износостойкости рабочего органа: № 2021129377: заявл. 07.10.2021: опубл. 02.02.2022 / А. В. Белинский, А. Р. Валиев, Д. Т. Халиуллин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный аграрный университет". – EDN FMFGUM.

13. Как поддерживать машинно-тракторный парк в работоспособном состоянии / А. Д. Галимзянов, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, М. З. Салимзянов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 155-162.

14. Назипов, Р. Повышение долговечности деталей рабочих органов плуга / Р. Назипов, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 216-221.

15. Ensuring possibility of functioning of tractors in agricultural production taking into account residual resources of their units and systems / I. Galiev, C. Khafizov, R. Khusainov, M. Faskhutdinov // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava. – Jelgava, 2020. – P. 48-53.

16. Optimization of main parameters of tractor and unit for plowing soil, taking into account their influence on yield of grain crops / C. Khafizov, R. Khafizov, A. Nurmiev, I. Galiev // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava. – Jelgava, 2020. – P. 585-590.

17. Особенности восстановления деталей наплавкой / И.И. Хайрутдинов, М.Н. Калимуллин, М.М. Низамутдинов, М.З. Салимзянов // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский Казанский ГАУ, 2020. – С. 295-303.

18. Мухаметзянов, Ф.А. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф.А. Мухаметзянов, М.Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 325-328.

19. Гисматов, А.Р. Методы защиты от абразивного износа / А.Р. Гисматов, М.Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 323-325.

20. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov [et al.] // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1224-1229.

21. Kinematic analysis of conical rotary subsoil loosener for tillage / I. Mukhametshin, A. Valiev, F. Muhamadyarov [et al.] // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1946-1952.

22. Теоретические предпосылки создания математической модели тягового КПД трактора / К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев, И.Г. Галиев // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14. – № 3(54). – С. 116-121.

23. Яруллин, Ф. Ф. Классификация ротационных рабочих органов почвообрабатывающих машин / Ф. Ф. Яруллин, А. Р. Валиев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды международной научно-практической конференции, Казань, 20 мая 2014 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. – С. 147-154. – EDN VPRDSF.

24. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

25. Хазиев, А. А. Методика цифрового и безразборного диагностирования дизельных двигателей / А. А. Хазиев, А. Р. Валиев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-

практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 327-333. – EDN ZPKJLK.

27. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.© *Авхадиев Ф.Н., Гайнутдинов И.И.*

28. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

29. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

30. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

УДК 631.452, 631.454

Ганиев Алмаз Саляхутдинович

Кандидат биологических наук, научный сотрудник

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

Кандидат химических наук, доцент

khaliullinaz@mail.ru

Ахметзянова Раиля Раиловна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Гайфуллин Ильнур Хамзович

Кандидат технических наук, ассистент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ КУРИНОГО ПОМЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Аннотация. Наиболее известными и предлагаемыми на рынке биохимическими препаратами для активного ускорения компостирования органических отходов являются: «Тамир», «Удачный», «Доктор Робик», «Горыныч». Эти препараты способствуют устранению запахов, свойственных биологическим отходам. В ходе исследований был использован также: препарат «Мефосфон», который является регулятором вторичного метаболизма микроорганизмов и растений. Опыты проводились в течение двух месяцев (июль - август 2019 г). Для эксперимента использован бесподстилочный куриный помет птицефабрики «Яратель» филиала ООО «Птицеводческий комплекс «Ак Барс». Класс опасности куриного помета - III (ФККО 1 12 711 01 33 3).

Ключевые слова: Куриный помет, Мефосфон, класс опасности, компостирование, анаэробные условия, биохимические процессы.

Zulfiya M. Khaliullina

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Almaz S. Ganiev

Candidate of Biological Sciences, Researcher

Railya R. Akhmetzyanova

Candidate of Agricultural Sciences, raechka83@mail.ru

Ilnur Kh. Gayfullin

candidate of technical sciences, assistant

Angelina S. Trifonova

Student

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

**THE PROBLEM OF UTILIZATION OF CHICKEN MANURE WITH THE
USE OF BIOCHEMICAL PREPARATIONS**

Abstract. The most well-known and offered on the market biochemical preparations for the active acceleration of composting of organic waste are: "Tamir", "Udachny", "Doctor Robik", "Gorynych". These preparations contribute to the elimination of odors inherent in biological waste. During the research were used: the drug "Mephosphone" Which is a regulator of the secondary metabolism of microorganisms and plants. The experiment was conducted for two months (July - August 2019). For the experiment, the bespodstylochny chicken droppings of the Yaratel poultry farm of the branch of the Poultry Complex Ak Bars LLC were used. The hazard class of chicken manure is III (FCKO 1 12 711 01 33 3).

Keywords: Chicken manure, Mephosphon, hazard class, composting, anaerobic conditions, biochemical processes.

Верное формирование процесса переработки отходов и остаточных материалов животноводства является весомым аспектом активного ведения животноводческого, а также птицеводческого хозяйства. На данный момент вышеуказанный перечень проблем остается открытой темой для работников животноводческого комплекса. К животноводческим комплексам, явно относящимся к 1 категории объектов отрицательного влияния для окружающей среды, будут требоваться узконаправленные мероприятия для контроля и наблюдения, с точки зрения выполнения ими всех установленных природоохранных и санитарно-гигиенических условий. Начиная с 2021 года, объекты, подразумевающие животноводческие предприятия 1 категории должны вводить в работу производства согласно обращению с отходами при изготовлении – оптимальные легкодоступные технологии (ОЛТ), использование которых позволит предприятиям достигать нормативно-допустимое воздействие на окружающую среду [1, 2, 3].

Органические соединения, которые образуются в процессе жизнедеятельности животноводческих и птицеводческих комплексов являются одним из важных моментов отрицательного влияния на окружающую среду. Их негативное влияние заключается в выделении загрязняющих элементов в атмосферу, а также неприятного запаха, наличие болезнетворной микрофлоры в отходах. При выявлении наиболее подходящих технологических процессов для снижения указанных негативных факторов отмечены особой эффективностью действия ферментации/компостирования навозов, а также пометов [4].

Рассматривая минусы длительного выдерживания органических отходов животноводства отмечено превышение запланированных расходов для строительства и содержания обширной территории объекта, но без строительства специализированного объекта невозможно сохранить компоненты отходов, так как продолжительное расположение отходов на открытом воздухе приводит к утрате значимых компонентов,

таких как – фосфора, азота и калия, которые обладают огромной значимостью в качестве удобрения.

Опираясь на литературу [5, 6, 7], содержащую нормативные источники, период природного компостирования составляют следующие сроки:

- навоз крупного рогатого скота от 6 до 12 месяцев;
- помет птицы (куры, гуси, утки) – от 1,5 до 2 лет;
- навоз свиней – от 1,5 до 2 лет.

На сегодняшний день представители маркетинга и рыночных отношений активно предлагают список препаратов, ориентированных на быстрое и долгосрочное урегулирование метаболизма органических элементов естественного происхождения, предотвращение запахов и ускорение утилизации остатков жизнедеятельности живых организмов [8].

Одним из возможных вариантов переработки является термическая сушка помета при температуре 600-800°C, технологический процесс проходит в специальном сушильном оборудовании – установках. Термическая сушка является сложным процессом, осуществление которого возможно в масштабных предприятиях, оснащенных специальным оборудованием. Значительным минусом является высокое финансирование и большой оборот энергии во время производства. Было отмечено, что ни разжижение, ни компостирование не могут полностью удовлетворить санитарные предписания в процессе производства, так как загрязнение водных ресурсов, атмосферы, почвы и распространение болезнетворных бактерий невозможно полностью урегулировать [9].

Термическая сушка рекомендуется при выявлении влажности помета больше 90%. На территории с повышенным процентом осадков следует устанавливать крытые объекты хранения органических отходов. Для полного устранения негативных компонентов подстилочного и бесподстилочного помета необходима двухлетняя выдержка в хранилище [10].

Преимуществом данной технологии является переработка как жидкой, так и полужидкой формы. Такие технологические процессы не требуют полноценного контроля обслуживающего персонала за процессом переработки.

Также в этой технологии имеются значительные недостатки, такие как большие сроки данного процесса (не менее 1 - 2 лет), большие затраты на постройки данных хранилищ и существенные потери уровня азота во время компостирования - до 60% [11].

Под компостированием подразумевают микробактериальный процесс переработки. Данная технология основывается на активной жизнедеятельности различных микроорганизмов. Отмечено обратное пропорциональное взаимоотношение – чем больше бактериальных добавок и количества бактерий, тем меньше период компостирования.

Многокомпонентным препаратам необходимо сложное, дорогое изготовление, они уступают по своей эффективности с наименьшим числом штаммов бактерий. Из-за этого данные бактериальные методы ускорения компостирования сложны для реализации [12, 13].

Для использования помета в качестве удобрения требуется верная переработка, сохраняющая его полезные качества. Под данной переработкой подразумевают метод ускоренного компостирования с использованием веществ, включающих в себя различные колонии бактерий. Данные препараты представлены рядами штаммов рекуперативных микроорганизмов, которые вводят в органические отходы для увеличения концентрации штаммов способные разложить отход. Данный метод можно применять для переработки свежего куриного помета в удобрения [14].

Учитывая необходимость ускорения компостирования и сохранения компонентов биоотходов было предложено прибегнуть к некоторым препаратам, представленным на рынке.

В ходе изучения были использованы: регулятор вторичного метаболизма микроорганизмов и растений, различных биотехнологических процессах «Мефосфон», биопрепараты для ликвидации запахов и утилизации остатков органических отходов выгребных ям «Горыныч», «Тамир», «Доктор Робик», препарат для переработки остатков органических отходов «Удачный», а также перекись водорода. Данный опыт проводился в течение 60 суток.

В данном модельном эксперименте был использован бесподстилочный куриный помет птицефабрики «Яратель» филиала ООО «Птицеводческий комплекс «Ак Барс». Класс опасности куриного помета - III (ФККО 1 12 711 01 33 3) [15].

Препарат «Горыныч» (Г)- бинарный препарат для выгребных ям. Состоит из двух элементов: жидкого биопрепарата и сухого порошкообразного биоактиватора, которые смешиваются перед применением. Препарат применяется в следующих дозировках: 0,5 литра на 1,5 м³ органических остатков. Оптимальной температурой для применения считается с +12°C до +40°C.

Препарат «Тамир» (Т) - готовый микробиологический препарат, в состав которого входят штаммы микроорганизмов. Применяется с целью утилизации отходов выгребных ям. В состав препарата: азотофиксирующие бактерии, фотосинтезирующие бактерии, целлюлозоразрушающие бактерии, одноклеточные грибы и молочные бактерии. Препарат применяется в пропорции: в 1,5 м³ органических остатков применяется 0,5 литра препарата. Рекомендуется применять при температуре не более +5°C [16].

Препарат для выгребных ям «Удачный» (У) [17], включает в состав бактерии *bacillus subtilis* (штамм 26 д). Препарат применяется в дозировке:

0,5 литров для переработки 1,5 м³ органических остатков. Данный препарат рекомендуется применять при температурах от +5°C до +45°C.

Препарат биоочиститель «Доктор Робик» (Д) [18] стимулирует ускорению биологического процесса разложения органических остатков. Для приготовления рабочего раствора нужно разводить в воде. Препарат применяется в дозировке: для переработки 1,5 м³ органических отходов требуется 75 грамм препарата. Оптимальной температурой являются от +4°C до +45°C.

Препарат «Мефосфон» (М)- водный раствор, которого проявляет высокую результативность в качестве регулятора повторного метаболизма в различных биотехнологических процессах. Препарат рекомендуется применять при температуре более +4°C [19,20].

Для сравнения, в данных условиях были поставлены эксперименты с использованием перекиси водорода (П) и препарата «Мефосфон» [21-24].

Для проведения эксперимента в полиэтиленовые пятидесятилитровые бочки (9 шт.) помещали по 25 кг свежего куриного помета. Бочки были внешне теплоизолированы. Опыты проводили в анаэробных условиях в течение 60 дней. Перемешивание куриного помета проводилось с помощью насадки и ручной дрели.

При проведении исследования вели контроль изменения температуры субстрата, определяли начальную и конечную влажность, степень запаха субстрата, наличие болезнетворной микрофлоры.

Таблица 1 – Разные варианты эксперимента и варьирование состава растворов препаратов (на 25 кг помета)

Препарат, мл	Вариант								
	М	М+П	Т	Т+П	М+Т+П	Г	ДР	У	К
Мефосфон (М)	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-
Тамир (Т)	-	-	4,6	5,0	5,0	-	-	-	-
Перкись водорода (П)	-	44,0	-	36,0	36,0	-	-	-	-
Горыныч (Г)	-	-	-	-	-	5,0	-	-	-
Доктор Робик (ДР)	-	-	-	-	-	-	7,0	-	-
Удачный (У)	-	-	-	-	-	-	-	4,2	-
Вода водопроводная	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

На протяжении опыта каждый день проводили мониторинг температуры в глубине каждой бочки. Уже на 3 сутки можно было отметить, что температура меняется в зависимости от образца. Сравнение температуры куриного помета в контрольном и опытных вариантах

показало, то, что именно в данных вариантах, процессы метаболизма органических веществ проходили наиболее стремительно, что способствовало поддержанию в них более высокой температуры.

На 20 сутки опыта, наиболее ярко выраженное сравнительно контрольного повышение температуры и более высокая биохимическая динамичность, была зафиксирована в образце, который был обработан препаратом «Мефосфон», и составляла 7°C.

Органолептический анализ запаха показал, то, что на всех этапах опыта варианты, М+Т+П и М содержали менее дурно пахнущих элементов. Наиболее близкими являлись образцы, включающие препарат «Тамир» и перекись водорода.

Проведенный через 50 суток опыта микробиологический анализ показал, то, что в варианте, содержащий «Мефосфон», содержание энтерококков и БГКП было наиболее низким и составляло всего 4% и 2% соответственно от его конечного содержания в контрольных образцах, что показывает перспективность использования препарата «Мефосфон» целью уменьшения периода созревания и обезвреживания куриного помета с целью его дальнейшего использования.

Согласно токсикологическим исследованиям, на 60 сутки эксперимента куриный помет во всех вариантах был малотоксичен и относился к IV классу опасности (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели кратности разбавления и класс опасности опытных образцов (K_{p10} - кратность разбавления водной вытяжки, при которой устраняется ее вредное воздействие на гидробионты)

Вариант	Тест - объект		Класс опасности
	<i>Paramecium caudatum</i>	<i>Ceriodaphniaaffinis</i>	
	$K_{p(10)}$	$K_{p(10)}$	
Контроль	15,6	50,0	4
Перекись+Мефосфон	17,0	40,0	4
Перекись+Тамир	14,1	40,0	4
Тамир	17,0	40,0	4
Перекись+Тамир+Мефосфон	17,0	50,0	4
Мефосфон	13,3	55,6	4
Горыныч	17,0	50,0	4
Доктор Робик	13,9	40,0	4
Удачный	14,3	38,5	4

Полученные результаты выявили, то, что введение в куриный помет препарата «Мефосфон» в чистом виде стимулирует, протекающие в нем окислительные процессы, намного результативно снижает содержание патогенной микрофлоры, по сравнению с другими препаратами.

В заключении можно сказать, что в вариантах, содержащих препарат «Мефосфон» и «Мефосфон» в комбинации с препаратом «Тамир» и перекисью водорода, наблюдалось наиболее активное протекание биохимических процессов, характеризующиеся более выраженным повышением температуры перерабатываемого субстрата.

Проведенные исследования показали, что использование не всех испытанных коммерческих препаратов способствуют снижению уровня неприятных запахов в ходе обработки куриного помета.

Наименее выраженными в ходе и в конце эксперимента были запахи в образцах, содержащих «Мефосфон» в комбинации с «Тамиром» и перекисью водорода, препарат «Мефосфон» и препарат «Тамир» с перекисью водорода.

Полученный в ходе анаэробной обработки куриного помета продукт во всех вариантах имел IV класс опасности (малотоксичная категория).

Применение препарата «Мефосфон» способствует более эффективному снижению содержания в перерабатываемом субстрате патогенных микроорганизмов: энтерококков и бактерий группы кишечной палочки.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что, с точки зрения воздействия на окружающую среду и сокращения времени получения удобрения из испытанных препаратов, наиболее перспективными являются препарат «Мефосфон» и смесь, включающая препараты «Мефосфон», «Тамир» и перекись водорода.

Литература

1. Шогенов, Ю. Х. Потенциал использования биогаза в регионах аграрной специализации / Ю. Х. Шогенов, И. Х. Гайфуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 204-209.

2. Гайфуллин, И. Х. Производство электроэнергии на основе переработки навоза в анаэробных условиях / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 71-77.

3. Гайфуллин, И. Х. Индивидуальная биогазовая установка / И. Х. Гайфуллин // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 83-87.

4. Зарипова, А. А. Способы первичной очистки биогаза / А. А. Зарипова, И. Р. Нафиков, И. Х. Гайфуллин // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной)

научной конференции, Казань, 11–12 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 107-111.

5. Results of Practical Use of Fertilizers from Chicken Manure in Winter Wheat Cultivation / F. S. Sibagatullin, Z. M. Khaliullina, R. R. Minnikhanov [et al.] // BIO Web of Conferences: Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00048.

6. Ганиев, А. С. Использование удобрений из куриного помета для выращивания органической продукции / А. С. Ганиев, Ф. С. Сибэгатуллин, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65).

7. Rationale for vacuum-pulse pump devices applied on cattle farms / I. R. Nafikov, R. K. Khusainov, R. R. Lukmanov [et al.] // BIO Web of Conferences: Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00126.

8. Погодкин, К. Г. Энергосберегающие технические средства при производстве сельскохозяйственной продукции / К. Г. Погодкин, Б. Л. Иванов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 158-160.

9. Зиганшин, Б. Г. Некоторые проблемы технического обеспечения АПК и перспективы его развития / Б. Г. Зиганшин, А. Р. Валиев, Н. Н. Хамидуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 2(8). – С. 148-152.

10. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдииков, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1(57). – С. 81-87.

11. Буровые шламы альтернативный источник повышения урожайности сельскохозяйственных культур / З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин, Р. Р. Ахметзянова // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 158-167.

12. Сафиуллин, И. Н. Тенденции развития материально-технической базы сельского хозяйства в Республике Татарстан / И. Н. Сафиуллин, Б. Л. Иванов // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля

2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 228-232.

13. Лушнов, М. А. Математическая модель тепловой обработки потоков в смесителе - запарнике при помощи распылителей / М. А. Лушнов, Б. Л. Иванов, М. Д. Кононов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 109-115.

14. Абделфаттах, А. Х. Энергоэффективное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве / А. Х. Абделфаттах, И. М. Гомаа, Д. Т. Халиуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 335-339.

15. Шаймарданова, А. А. Исследование влияния препарата Мелафен на процесс переработки отходов животноводства и птицеводства / А. А. Шаймарданова, З. М. Халиуллина // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 66-69.

16. Зиганшин, Б. Г. Способ и техническое средство для определения механических микрповреждений зерна / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов, А. В. Дмитриев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 719-721.

17. Теория распыливания жидкости форсунками / Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин, Р. Ф. Шарафеев, И. Р. Сагбиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 95-99.

18. Результаты экспериментальных исследований разбрасывателя минеральных удобрений / Д. А. Мингалиев, Р. Р. Лукманов, И. Р. Нафиков, Д. Т. Халиуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 58-62.

19. Изучение процессов ферментации куриного помета под воздействием биологически активной добавки "Мефосфон" / Ф. С. Сибагатуллин, З. М. Халиуллина, А. Р. Сафиуллина [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 2(49). – С. 42-47.

20. Абделфаттах, А. Х. Управление орошением почвы с использованием датчиков влажности / А. Х. Абделфаттах, Д. Т. Халиуллин, И. М. Гомаа // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 18-26.

21. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

22. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

23. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

24. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

© Ганиев А.С., Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р.,
Гайфуллин И.Х., Трифонова А.С., 2022

УДК 631.812: 633.11

Гилязов Миннегали Юсупович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Миникаев Рогат Вагизович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гаффарова Лилия Габдулбаровна
Кандидат биологических наук, доцент
 Казанский государственный аграрный университет, Казань
 mingilyazov@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ИНКО-ТЭК АГРО АЛАБУГА» НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ РОСТ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Исследовано влияние тукосмесей и новых комплексных удобрений на полевую всхожесть семян и первоначальный рост растений озимой пшеницы в условиях серой лесной почвы. В зависимости от норм и видов удобрений полевая всхожесть колебалась в пределах от 75,2 до 76,8 %. В случае припосевного внесения 100 кг/га азофоски обнаружилось снижение этого показателя на 1,2 % по отношению к контролю. Длина корешка всходов по вариантам опыта существенно не различалась. Превосходство ростков по длине и массе, полученных на удобренных делянках, по отношению к контрольному уровню, оказалось слабозаметным.

Ключевые слова: тукосмесь, комплексные удобрения, серая лесная почва, озимая пшеница, полевая всхожесть семян, длина корешка, масса ростков.

Minnegali Yu. Gilyazov
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Rogat V. Minikaev
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Lilia G. Gaffarova
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
 mingilyazov@yandex.ru

THE INFLUENCE OF NEW COMPLEX FERTILIZERS PRODUCED BY INCO- TEK AGRO ALABUGA LLC ON THE FIELD GERMINATION OF SEEDS AND THE INITIAL GROWTH OF WINTER WHEAT PLANTS

Abstract. The influence of flour mixtures and new complex fertilizers on the field germination of seeds and the initial growth of winter wheat plants in conditions of gray forest soil has been studied. Depending on the norms and types of fertilizers, field germination ranged from 75.2 to 76.8%. In the case of a

near-sowing application of 100 kg /ha of azofoski, a decrease in this indicator was found by 1.2% in relation to the control. The length of the root of seedlings did not differ significantly according to the variants of the experiment. The superiority of the sprouts in length and weight obtained on fertilized plots, in relation to the control level, turned out to be barely noticeable.

Keywords: flour mixture, complex fertilizers, gray forest soil, winter wheat, field germination of seeds, root length, mass of sprouts.

Постоянное повышение урожайности сельскохозяйственных культур – необходимое условие обеспечения растущего населения мира продовольствием, ибо в современных условиях нет реальной возможности освоения новых земель. Даже, наоборот, рост населения планеты сопровождается сокращением площадей сельскохозяйственных земель, на которых производится более 90 % продовольствия. По прогнозу ООН, население мира к 2050 г. Достигнет более 9 млрд. Если в течение первой половины XX в. Площадь под зерновыми на душу населения сократилась в мире с 0,23 до 0,12 га, то к 2050 г. Она составит всего 0,07 га [1].

Среди многочисленных приемов повышения урожайности и улучшения качества урожая особое место занимают удобрения – минеральные, органические вещества и биологические препараты, улучшающие питание растений и повышающие плодородие почв [2,3,4]. Удобрения призваны вернуть в почву те питательные вещества, которые отчуждаются в составе урожая. Поэтому повышение урожайности сельскохозяйственных культур невозможно без адекватного увеличения применения удобрений, и попытки отказаться от применения удобрений неизбежно приведут к постепенному агрохимическому истощению почв, даже самых плодородных [5,6,7].

Среди двадцати абсолютно необходимых питательных элементов сельскохозяйственные культуры больше всего потребляют азота, фосфора и калия, именно дефицит этих макроэлементов чаще всего является лимитирующим фактором роста урожайности и низкого качества урожая. Поэтому производство и применение минеральных удобрений, содержащих азот, фосфор и калий, постоянно растет, как в нашей стране, так и в мире в целом [2,8,9]. Наряду с этими тремя макроэлементами нередко в земледелии многих регионов ощущается нехватка серы и возникает необходимость включения данного питательного элемента в состав традиционных удобрений или производства простых серосодержащих удобрений [2,10].

Эффективность удобрений достигается лишь тогда, когда они вносятся в соответствии с биологическими требованиями растений и с учетом обеспеченности почв всеми абсолютно необходимыми макро- и микроэлементами. В этом плане наиболее удачным представляется широкое использование комплексных удобрений, одновременно

содержащих все необходимые макро- и микроэлементы для данной сельскохозяйственной культуры на конкретном поле [10,11,12].

В связи с этим, наше исследование, предусматривающее оценку агрономической и экономической эффективности новых комплексных удобрений производства ООО «ИНКО-ТЭК Агро Алабуга», которые могут быть подготовлены индивидуально для каждого поля и сельскохозяйственной культуры, отвечает насущным запросам сельского хозяйства и требованиям экологической безопасности.

Полевые исследования проводились в 2021 году на территории Агробиотехнопарка Казанского государственного аграрного университета (Лаишевский муниципальный район Республики Татарстан) в условиях серой лесной тяжелосуглинистой почвы, которая является преобладающим почвенным типом Предкамья Республики Татарстан [13].

Содержание гумуса в пахотном слое почв равнялось 3,8 %, что, согласно «Методическим указаниям по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» [14], позволяет отнести данную почву к классу слабогумусированных. Обеспеченность почвы опытного участка минеральным азотом, подвижными формами фосфора и калия оценивалась соответственно, как средняя, высокая и повышенная. Судя по величине рН солевой вытяжки и гидролитической кислотности, реакция почвенной среды оценивается как близкая к нейтральной. Резюмируя, можно отметить, что изученные агрохимические параметры почвы опытного участка в основном соответствуют биологическим особенностям подопытной культуры и в целом являются типичными для серых лесных почв региона. Лишь по обеспеченности подвижными формами фосфора и реакции почвенной среды данная почва выглядит лучше зональных аналогов.

Объектом нашего исследования явились новые комплексные удобрения, планируемые к выпуску в ООО «ИНКО-ТЭК Агро Алабуга» на основе относительно дешевых простых минеральных удобрений и местных агрономических руд. Производство новых комплексных удобрений производится на уникальной инновационной технологической линии, позволяющей достаточно оперативно выпускать различные марки удобрений.

С учетом биологических особенностей озимой пшеницы и свойств почвы опытного участка в эксперименте были использованы следующие опытные марки удобрений (таблица 1).

Эффективность новых комплексных удобрений на посевах озимой пшеницы сравнивали с традиционными простыми (аммиачная селитра, хлористый калий) и комплексными (аммофос, азофоска) удобрениями. Во всех вариантах опыта (за исключением контроля) использовали два

Таблица 1 – Содержание действующих веществ в новых комплексных удобрениях, использованных в полевом эксперименте

Марка удобрения	Массовая доля общего, %			
	азота	фосфора	калия	серы
NPKS-1	16,0	16,0	16,0	8,0
NPKS-5	14,0	18,0	14,0	6,0
NPKS-8	12,0	15,0	15,0	13,6

наиболее эффективные способы применения азотных и фосфорных удобрений на посевах озимых культур: ранневесеннюю подкормку аммиачной селитрой из расчета 100 кг/га (физический вес) и припосевное внесение фосфорсодержащих удобрений (аммофос или азофоска). Допосевное удобрение было внесено под предпосевную обработку почвы накануне посева, припосевное – сеялкой, весенняя подкормка разбросным способом с последующим боронованием.

Удобрения испытали на посевах озимой пшеницы сорта «Скипетр». Агротехника возделывания озимой пшеницы общепринятая для нашей зоны [15]. Семена характеризовались следующими посевными качествами: масса 1000 семян 46,96 г, посевная годность 94 %. Норма высева 5 млн. шт. всхожих семян, весовая норма высева составила 250 кг/га. Семена посеяли 08.09.2020 года сеялкой Wintersteiger на глубину 5-6 см с междурядьем 12,5 см. Семена перед посевом были обработаны препаратом «Оплот трио» из расчета 0,6 л/т.

Мелкоделяночный опыт проведен в соответствии с требованиями методики полевого опыта [16]. Учетная площадь делянок 35 м², повторность опыта четырехкратная.

При возделывании любых сельскохозяйственных культур весьма важным условием получения высоких урожаев представляется получение дружных всходов. По некоторым данным, снижение полевой всхожести семян на 1 % приводит к снижению урожайности на 1,5-2 %. Всхожесть семян зависит от многих факторов: посевных качеств семян, почвенных и погодных условий. Полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке в значительной мере может быть повышена за счет использования агрохимикатов [17].

Отбор растительных проб для определения полевой всхожести семян и биометрической оценки проростков озимой пшеницы был проведен 13 октября 2020 г в фазу кущения.

Влияние испытанных удобрений на полевую всхожесть семян и биометрические показатели всходов озимой пшеницы иллюстрируется данными таблицы 2.

На контрольном варианте, то есть без внесения минеральных удобрений, полевая всхожесть озимой пшеницы равнялась 76,4 % от высеянных семян, что может быть оценено как неплохой показатель.

Таблица 2 – Влияние удобрений на полевую всхожесть и биометрические показатели растений озимой пшеницы в фазе кущения

Варианты опыта (допосевное удобрение)	Полевая всхожесть, %	Длина, см		Масса 25 ростков**, г
		корешка	ростка	
1.Контроль (без удобрений)	76,4	4,5	15,0	21,6
2.Тукосмесь	76,8	4,5	15,2	22,0
3.NPKS-1	76,4	4,5	15,6	22,1
4.NPKS-5	76,8	4,6	15,3	22,2
5.NPKS-5*	76,0	4,5	15,5	23,0
6.NPKS-8	76,4	4,7	15,6	22,7
7.Азофоска	76,4	4,4	15,3	22,5
8.Аммиачная селитра	75,2	4,5	15,7	22,0

Прим.: * - двойная доза нового комплексного удобрения; ** сырая масса.

Исследователи нередко отмечают повышение полевой всхожести семян ряда культур на удобренных почвах [17-19].

В условиях нашего эксперимента удобрение почвы, как тукосмесью, так и комплексными удобрениями, заметного влияния на полевую всхожесть семян пшеницы не оказало. На удобренных почвах, за исключением 8-ого варианта, полевая всхожесть колебалась в пределах от 76,0 до 76,8 %. Лишь в случае припосевного внесения 100 кг/га азофоски обнаружилось снижение этого показателя на 1,2 % по отношению к контролю. Возможно, указанная доза припосевного удобрения оказалась несколько завышенной. В целом влияние удобрений на полевую всхожесть семян оказалось, слабым, что, возможно обусловлено хорошей обеспеченностью почвы опытного участка подвижными формами питательных элементов.

Длина корешка всходов по вариантам опыта существенно не различались. Превосходство ростков по длине и массе, полученных на удобренных делянках, по отношению к контрольному уровню, также оказалось слабозаметным.

Таким образом, испытанные удобрения, в том числе новые комплексные удобрения, оказали слабое влияние на полевую всхожесть семян, биометрические показатели ростков озимой пшеницы, положительное их влияние заметнее проявилось в сохранности растений к уборке.

Литература

1. Добровольский, Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса / Г.В. Добровольский // Век глобализации. – 2008. - № 2. – С.54-65.

2. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др. – М.: Изд.-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с.

3. Amirov, M. F. Influence of zircon, mineral fertilizers on spring wheat yield in gray forest soils of the Republic of Tatarstan / M. F. Amirov, I. M. Serzhanov, F. Sh. Shaikhutdinov, M. Yu. Gilyazov and H. Z. Karimov. // Conference on Innovations in Agricultural and Rural development IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012025 IOP Publishing.

4. Гилязов, М.Ю. Роль удобрений в повышении устойчивости производства продукции растениеводства / М.Ю. Гилязов // В сборнике: глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности. Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 133-140.

5. Сафин, Р.И. Оценка эффективности применения альбита на озимой пшенице в Республике Татарстан / Р.И. Сафин, В.А. Колесар, К.К. Березин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. - № 3 (45). – С. 46-49.

6. Гилязов, М.Ю. Актуальные вопросы применения удобрений в условиях биологизации земледелия в Республике Татарстан / М.Ю. Гилязов // Актуальные проблемы аграрной науки Республики Татарстан: Материалы республиканской научно-практической конференции АН РТ. – Казань: Изд. Казанского ГАУ, 2018. – С. 92-97.

7. Вафин, И.Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И.Х. Вафин, Р.И. Сафин // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник тр. Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина. – Казань, 2021. – С. 104-112.

8. Гилязов, М.Ю. Длительное применение удобрений и продуктивность пашни / М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов, М.Р. Муратов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2016. – 220 с.

9. Амиров, М.Ф. Адаптивные технологии возделывания полевых культур / М.Ф. Амиров, В.П. Владимиров, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов. – Казань: Изд-во «Бриг», 2018. – 124 с.

10. Сулейманов, И.Р. Действие серосодержащих удобрений на урожайность ярового рапса и потребление макроэлементов растениями в условиях серой лесной почвы / И.Р. Сулейманов, М.Ю. Гилязов // Агрохимический вестник, 2010, № 4. – С. 20-22.

11. Вафин, И.Х. Оценка эффективности применения некорневой подкормки комплексными удобрениями на озимой пшенице / И.Х. Вафин, Р.И. Сафин // Современные достижения аграрной науки. Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80-летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного

члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань, 2020. – С. 332-336.

12. Сабирзянов, А.М. Отзывчивость озимой пшеницы на предпосевную обработку семян химическими и органоминеральными составами в условиях лесостепи Среднего Поволжья / А.М. Сабирзянов, Р.И. Сафин, Н.Р. Галиев // Современные достижения аграрной науки. Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича. – Казань, 2021. – С. 336-341.

13. Гаффарова, Л.Г. Статистические параметры морфологического строения и свойств пахотных дерново-подзолистых и серых лесных почв Привятской полосы лесостепной зоны Республики Татарстан / Л.Г. Гаффарова, И.Д. Давлятшин. – Казань: Изд-во Казанского гос. Аграрного университета, 2019. – 130 с.

14. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

15. Система земледелия Республики Татарстан: ч. 2. Агротехнологии производства продукции растениеводства. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – 292 с.

16. Доспехов, Б.А. Методика опытного дела (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. 6-е изд., доп. И перераб. – М.: Агропромиздат, 2011. – 352 с.

17. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

18. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

19. Карпова, Г.А. Активация ранних ростовых процессов семян под действием регуляторов роста как фактор повышения полевой всхожести и урожайности яровой пшеницы / Г. А. Карпова, Л. В. Карпова, Е. Ю. Фролова // Нива Поволжья. - 2016. - № 1 (38). – С. 29-35.

20. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

21. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

22. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

23. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

© *Гилязов М.Ю., Миникаев Р.В., Гаффарова Л.Г., 2022*

УДК 630.5

Глушко Сергей Геннадьевич
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
glushkosg@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕСОВ

Аннотация. Лесное хозяйство традиционно взаимодействует с лесной наукой. Лесная наука исследует сложные объекты, состоящие из разнородных систем, объединяющих разные формы материи, биогеоценозы. Объект лесоведения – лесные биосистемы и геосистемы, биогосистемы, которые составляют значительную часть биосферы. Лесные биогосистемы или биогеоценозы есть результат взаимодействия биотической и абиотической форм материи. Биогеоценозам характерны разнородные свойства, проявляющиеся в широком разнообразии лесорастительных условий, лесообразующих пород и лесоводственных свойств. Закономерности взаимодействия биотической и абиотической форм материи есть основа для анализа современного состояния природных объектов. Свойства природных объектов и механизм их проявления заслуживают дальнейшего исследования. Цифровизация процессов, происходящих в лесной биоте, в частности построение соответствующих алгоритмов может стать основой для взаимодействия лесной науки и современных it-технологий. Системный подход к лесам, в том числе экосистемный анализ лесов имеет широкие перспективы дальнейшего развития.

Ключевые слова: лесоведение, лесные сукцессии, биогеоценоз, биосфера, информация.

Sergey G. Glushko
Candidate of agriculture sciences, Associate professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
glushkosg@mail.ru

PERSPECTIVES OF MODERN FOREST RESEARCH

Abstract. Forestry traditionally interacts with forest science. Forest science explores complex objects consisting of heterogeneous systems that combine different forms of matter, biogeocenoses. The object of forest science is forest biosystems and geosystems, biogeosystems, which make up a significant part of the biosphere. Forest biogeosystems or biogeocenoses are the result of the interaction of biotic and abiotic forms of matter. Biogeocenoses are characterized by heterogeneous properties, manifested in a wide variety of forest conditions, forest-forming species, and silvicultural properties. The

patterns of interaction between biotic and abiotic forms of matter are the basis for the analysis of the current state of natural objects. The properties of natural objects and the mechanism of their manifestation deserve further research. Digitalization of the processes taking place in forest biota, in particular, the construction of appropriate algorithms can become the basis for the interaction of forest science and modern IT technologies. A systematic approach to forests, including ecosystem analysis of forests, has broad prospects for further development.

Keywords: forestry, forest successions, biogeocoenosis, biosphere, information.

Введение. Высокий уровень теоретизирования в лесной науке был задан ещё основоположниками лесоведения Г.Ф. Морозовым, В.Н. Комаровым [1]. Вальдмейстерам Петра Великого, царским и советским лесничим, был присущ высокий уровень образования, свойственно стремление творчески подходить к своей работе. Лесоводственные исследования развиваются вместе с иными сферами науки, дальнейшее их совершенствование требует обобщения достигнутых результатов и оценки вероятных перспектив дальнейшего развития.

Объекты, материалы и методы исследований. Лесная биота составляет значительную часть биосферы земного шара (по В.И. Вернадскому), и в этой связи формирует ход средообразовательных процессов, определяет качество природной среды крупных регионов [1, 2]. Лес- «явление географическое», поэтому кругозор лесника должен быть «широким». В целях обеспечения устойчивого функционирования биосферы лесовод должен избегать «огородной» психологии. На «огороде» можно полностью уничтожить растительность, перевести её в «товар». К лесам необходимо относиться иначе, как к объектам живым, определяющим состояние всей биоты – сферы жизни [2].

Лесные системы взаимосвязаны, поэтому разрушение лесной надсистемы может привести к гибели её подсистем (синергетический эффект), даже если среди этих подсистем будут ООПТ (особо охраняемые природные территории), ОЗУ (особо защитные участки) и иные ценные объекты лесного фонда [3,4,5]. Для предотвращения массовой гибели лесов необходим расчёт допустимого размера пользования лесными ресурсами, с тщательным разделением всех лесных богатств на товарные ресурсы и нетоварные (нерыночные) средства самостоятельного воспроизводства лесов. Здесь большое значение имеет исследовательская работа (логос), или экология [6].

Современная теория экосистем, в отечественном лесоведении имеет свой аналог в так называемой лесной биогеоценологии. Правильное понимание роли леса, и других воспроизводимых ресурсов необходимо для эффективной природоохранной политики, рационального

лесопользования, воспроизводства лесов в современных условиях хозяйствования [7, 8; и др.].

В настоящее время распространяется мнение об истощении природных ресурсов вследствие хозяйственной деятельности человека. Неомальтузианская борьба против человека на благо «природы» и для «другого человека» не должна подаваться как единственно возможная основа рациональной жизнедеятельности отдельного человека и общества. Альтернативой господствующим, неомальтузианским теориям, могут стать отечественные «космические» идеи, предполагающие наличие во вселенной достаточного количества абиотических ресурсов, а также указывающие на способность земной биоты воспроизводиться расширенно [1,2]. Лесоведение может принять участие в выборе путей дальнейшего развития. Последователи «русского космизма» указывают на необходимость творчески задействовать ресурсы вселенной, в иных случаях вероятен «конец истории» (по Ф. Фукуяме).

Лесоведение занимается исследованием конкретных объектов, а исходя из понимания частного, можно идти к обобщению, теоретизированию, к экологии. Специалисты лесного дела исследуют взаимосвязанные биосистемы, геосистемы, совершенствуется понимание уникальности основного объекта лесоведения – лесной биогеосистемы. Лесные экосистемы при всём их различии имеют и общие свойства, подчиняются общим закономерностям [7,8; и др.]. Закономерности, выявленные для определённого уровня системной организации, могут быть редуцированы – перенесены на разные уровни (подсистемы, надсистемы) данной организации, и на разные формы материи. Изучаются биотические и абиотические системы, а также био-гео-системы, в том числе на высшем ценотическом уровне организации, предусматривающем тесное взаимодействие систем.

Уникальность лесоведения в том, что основной объект лесной науки – биогеноценоз (био-гео-система) есть живая (био) и неживая (гео) формы материи, находящиеся в сообществе [9]. Объекты лесоведения – лесные биогеосистемы, крупнейшие в биосфере Земли. Компоненты лесных систем настолько взаимосвязаны, что система обратных (кибернетических) связей формирует лесное сообщество – ценоз. Биотические составляющие лесного сообщества образуют биоценоз (биоценология). Растительная биота лесного сообщества образует фитоценоз (фитоценология) [9,10,11; и др.]. Восстановительные сукцессии в современных лесах выходят в ряд наиболее актуальных объектов лесоводственных исследований [12,13,14; и др.].

Социальные взаимоотношения внутри растительных сообществ настолько интересны, что В.Н. Сукачёв одну из своих первых крупных работ назвал: «Введение в фитосоциологию» [15]. Результаты фитосоциологических исследований, могут быть перенесены (редукция) на уровень социальных отношений на подступах к ноосфере. Исследования взаимосвязей, способствующих формообразованию (селекция),

закреплению признаков и приспособлений (генетика) имеют большое значение. Проявленные и неявные свойства, их обобщение в информационном потенциале биоты и дальнейшее исследование механизма проявления свойств позволит подойти к пониманию «эволюции приспособлений» и иных процессов [9,16; и др.].

Результаты и их анализ. Положение отечественной биологической науки и в середине XX века и сегодня остаётся весьма сложным. Фитосоциология переименована в фитоценологию, редуccionизм стал словом ругательным, кибернетика и генетика были объявлены служанками империализма, селекция пострадала не меньше генетики, евгеника продолжает числиться лженаукой. Действительно антагонистические противоречия развиваются между рабочим творчеством и паразитированием именно в так называемой элите.

Развитие научного познания идёт явно нелинейно, за периодами прогресса отслеживается очевидный регресс (по Л.Н. Гумилёву). На спаде творческой активности в периоды деградации возможны резкие изменения условий жизнедеятельности общества. В резко меняющихся условиях сохранению устойчивости сообществ благоприятствует теснота взаимосвязей, коллективизм, оптимизированный к групповым формам естественного отбора. Взаимовыручка (альтруизм), характерный для тесно взаимодействующих частей сообщества, может сменяться паразитарными односторонними отношениями (без взаимности), описываемыми социал-дарвинизмом, теорией индивидуального отбора и ведущими к разложению сообщества на совокупность индивидуумов. Разложившаяся совокупность эгоистов обычно уничтожается в условиях экстремального изменения окружающей среды. Групповой и индивидуальная формы отбора есть специфические формы адаптации растений, их фитосоциального поведения или стратегии жизни [9,10].

Поддержанию необходимого уровня взаимосвязи (и взаимовыручки) внутри сообществ, находящихся в изменяющихся условиях природной среды, способствует соответствующая культура (выращивания и др.). Осознание высокой культуры лесного дела вело к тому, что в корпус царских лесничих традиционно старались брать людей творческих, занимающихся науками.

Функционирование растительной биоты определено фитосоциологическими закономерностями в биогеосистемах, а в биоразумных системах биота подчиняется закономерностям социологическим. В природе всё взаимосвязано, и значит, имеются методологически общие подходы в исследованиях социумов [9; и др.].

Стратегия жизни, описывается как комплексная характеристика поведения видов в сообществах. Стратегия растений есть проявление лесоводственных свойств, в виде адаптивной реакции на конкретную среду. Потенциал лесоводственных свойств может восприниматься как информация, как свойство видов в частности, и материи в целом [9].

Проявление свойств (стратегия) есть процесс адаптивный. Для эффективной стратегии необходимы соответствующие приспособления, которые и эволюционируют в связи с изменениями био- абио- среды.

Информационно – по своим лесоводственным свойствам, фитоценоотипы (типы жизненных стратегий) относятся к разным состояниям природной среды, к разным лесорастительным условиям. Различия как стратегии, так и лесорастительных условий, обусловлены воздействием био- абио- факторов, общность био- абио- составляющих позволяет надеяться на развитие биогеоценотических исследований фитоценоотипов и типов лесорастительных условий (ТЛУ).

Для классической геоботаники, частью которой формально остаётся лесоведение, основным предметом исследований будут всё-таки биоценозы. С этой точки зрения ТЛУ, и тем более типы условий местообитания (ТУМ) есть факторы внешние, находящиеся вне лесного биоценоза. Современное лесоведение обособилось от старой геоботаники, рассматривая новые объекты – лесные биогеоценозы.

Путь от классической геоботаники к современной лесной биогеоценологии связан с разработкой теории биогеосистем, теории лесных систем, учитывающей зарубежные инновации, и опирающейся на традиции лесной науки, сложившиеся в России [9,16,17]. Современное лесоведение располагает материалами, дающими представление о состоянии и динамике лесов [18,19,20]. На формирование условий лесорастительных и условий местообитания- местопроизрастания лесов следует обратить гораздо большее внимание. Формируемые условия жизни леса слагаются из взаимодействия биотической и абиотической форм материи, в значительной степени определяя стратегию видов, и задавая ориентиры - «заказ» на отбор оптимальных приспособлений, необходимых для проявления соответствующей стратегии [9].

Лесоведение специализируется на исследовании экосистем биосферных, включающих в себя тесно взаимодействующие (в ценозо-сообществе) живую и неживую формы материи. Система живого и неживого – биогеосистема, может рассматриваться в отношении к биосистемам, геосистемам, биогеосистемам. Понимание такого рода систем, накопленный опыт даёт лесоводу методологическое основание для выхода на уровень исследования систем ноосферных, включающих разум как форму организации материи. Методологическая сложность рассматриваемых исследований состоит в выяснении принципов преломления-изменения природных закономерностей при их передаче – редукции на разные формы материи – абиотической, биотической, а кроме того остаётся извечная проблема готовности человеческого сознания к объективному восприятию, проблема субъективизма. Осознанию важности затрагиваемых в лесной науке вопросов помогает чувство ответственности. Недостатки образования (рацио), смягчаются

ответственным (иррацио) и сочувственным (эмоцио) отношением к лесу [23, 24].

Лесовод понимает, что нарушение правил природопользования может запустить процессы необратимого ухудшения качества природной среды, стать причиной деградации крупных природных систем, и привести к масштабной экологической катастрофе [9]. Нерыночные, по своей сути, средства самовоспроизводства биоты, определяющие устойчивость сферы жизни, являются предметом лесоведения. Попытки рыночного регулирования биосферы, целесообразны только в пределах устойчивости основных биогеосистем. Эффективное управление лесами основано на балансе «материального и идеального» опирается на знание природы леса, понимание функциональных особенностей товарных и нетоварных компонентов природных систем – биогеосистем.

Исследование биосистем, систем абиотических (геосистем) и систем, объединяющих разные формы материи, позволяет выявлять закономерности функциональной организации разнородных систем. Выявленные закономерности могут быть редуцированы на различные уровни организации систем [9]. Примером такой редукции служат социальные взаимоотношения, выявляемые в растительных сообществах, в ходе фитосоциологических исследований. Наряду с доминирующими, эдификаторными и иными индикаторными видами, для определения типов леса возможно использование особенностей социального поведения отдельных растений или их сообществ, использование фитоцено типов определяемых по стратегии [10].

Современные цифровые «it – технологии» позволяют формировать большие базы данных (Big Data), обеспечивая необходимый уровень быстродействия при работе с этими данными. Одним из направлений развития биологии может стать оцифровка закономерностей функционирования природных, в том числе лесных объектов, с описанием алгоритма природных процессов. Кибернетическая система обратных связей живых и неживых объектов в биогеоценозах, системная организация лесов, информационная составляющая лесных биогеосистем заслуживают должного внимания [7,9].

Активное вовлечение энергии биоты, её качественно новое хозяйственное использование становится возможным в процессе познания закономерностей функционирования биоты и иных форм материи. В данной связи, основным содержанием так называемой четвёртой «it» - технологической революции, вероятно, станет «Биологический проект» позволяющий задействовать энергию биоты. На первом этапе реализации проекта необходимо математическое оформление известных природных процессов, описание их алгоритма. Осуществление данного проекта будет возможно при соответствующей консолидации специалистов разного профиля, в том числе лесоводов.

Выводы. Лесоведение, включая теорию лесных биогеосистем, методологически связано с исследованием механизма редукции природных закономерностей на разные формы материи: неживой (абио), живой (био), и т.д. На примере главного объекта лесоведения, то есть лесной биогеосистемы, устанавливаются основные закономерности взаимодействия разных форм материи в биосфере и ноосфере. Системный подход к лесам, в том числе биогеосистемный анализ лесов имеет широкие перспективы дальнейшего развития.

Системность видов, иных лесных объектов, связана с их адаптацией к разным формам материи, наработкой соответствующих свойств и приспособлений, что позволяет давать следующие определения: «биотический, и абиотический пациенты» и т.п. Лесные биогеосистемы есть результат взаимодействия био – абิโอ (- гео) форм материи, которой свойственна разная информация, что проявляется в высоком разнообразии лесообразующих пород и их лесоводственных свойств, заслуживающих внимания лесной науки.

Лесоведение может вернуться на свои позиции в науке о природе, занимаемые во времена Г.Ф. Морозова, Президента АН СССР В.Н. Комарова, академиков В.И. Вернадского, В.Н. Сукачёва, и В.Б. Сочавы. Дальнейшее развитие лесной науки лежит на путях соотношения биологии и цифровых технологий, использования биоиндикационной экологии и фитосоциологии, биогеосистемного анализа природных объектов, географо-генетических исследований лесов.

Литература

1. Комаров В.Л. Типы растительности Южно-Уссурийского края / В.Л. Комаров. – Санкт-Петербург. – 1917. – 216 с.
2. Вернадский, В.И. Биосфера. – М.: Мысль. – 1967. – 376 с.
3. Комарова Т.А., Прохоренко Н.Б., Глушко С.Г., Терехина Н.В. Послепожарные сукцессии в лесах Сихотэ-Алиня с участием *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. Санкт-Петербург: ООО «Свое издательство», 2017. – 402 с.
4. Куренцова Г.Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья / Г.Э. Куренцова. Новосибирск: Наука, СО АН СССР, 1973. – 230 с.
5. Хакимова З.Г. Географические культуры сосны обыкновенной в Зеленодольском лесничестве Республики Татарстан / З.Г. Хакимова // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). – С. 102-107.
6. Гибадуллин Р.З. Подходы сохранения биоразнообразия лесных экосистем в малолесных районах Среднего Поволжья / Р.З. Гибадуллин, И.Р. Галиуллин, И.М. Хабибуллин, И.Н. Шакиров, А.В. Ахмадуллин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2019. Т. 21. № 2 (88). – С. 91-94.

7. Глушко С.Г. Лесные экосистемы и оценка их состояния. Учебное пособие. / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин, Ш.Ш. Шайхразиев. – Казань: Казанский ГАУ. – 2022. – 100 с.

8. Глушко С.Г. Формирование молодняков после рубок и пожаров в темнохвойных осоково-папоротниковых лесах Южного Сихотэ-Алиня / С.Г. Глушко, Т.А. Комарова, Н.Б. Прохоренко // Лесоведение. № 2. 2022. – С. 144-156.

9. Глушко С.Г. Информационная составляющая лесных биогеосистем. – Казань: Издательство «Бриг», 2020. – 144 с.

10. Миркин, Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б.М. Миркин. – М.: Наука. – 1985. – 137 с.

11. Работнов, Т.А. Фитоценология /Т.А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ.- 1992. – 352 с.

12. Сингатуллин И.К. Влияние засухи 2010 года на состояние лесов Республики Татарстан / Сингатуллин И.К. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. - № 3 (50). – С. 47-54.

13. Сингатуллин И.К., Шайхразиев Ш.Ш., Глушко С.Г. Естественное возобновление берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в лесостепной зоне Республики Татарстан. // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т.25. № 5. – С. 14-19.

14. Сингатуллин И.К. Сукцессионные процессы в лесах лесостепной зоны Республики Татарстан / И.К. Сингатуллин, З.Г. Хакимова, В.И. Чернов, Р.А. Давлетшин Р.А. // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. – 2019. – С. 388-392.

15. Сукачёв, В.Н. Растительные сообщества: (Введение в фитосоциологию). – М.; Л.: Книга. – 1928.- 232с.

16. Колесников Б.П. Генетический этап в лесной типологии и его задачи // Лесоведение. – 1974. № 2. – С.3-20.

17. Мусин Х.Г. Лесная наука в Казани / Х.Г. Мусин, А.Р. Мухаметшина, Р.Х. Гафиятов, Р.Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Мат-лы XVIII Международной научно-технич. Конференции. (Вологда, 1 декабря 2020 г.). – Вологда: ВоГУ, 2020. – С. 150-152.

18. Сингатуллин И.К. Состояние сосновых древостоев Республики Татарстан после засухи 2010 года / И.К. Сингатуллин // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). – С. 95-101.

19. Ятманова Н.М. Показатели хода роста лесных культур сосны в Республике Татарстан / Н.М. Ятманова, И.К. Сингатуллин, Г.А. Петрова, О.В. Малюта // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Мат-лы XIX Международной научно-технич. Конференции. (Вологда, 7 декабря 2021 г.). – Вологда: ВоГУ, 2021. – С. 146-149.

20. Сингатуллин И.К. Анализ состояния лесных культур ели в Республике Татарстан / И.К. Сингатуллин, Х.Г. Мусин, А.Р. Мухаметшина, Г.А. Петрова // Извещения Санкт-Петербургской лесотехнической академии, - 2020. - №231. – С. 41-55.

21. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. – 2020. – № 1. – С. 55-63. – DOI 10.31857/S002411482001009X. – EDN XXGRZK.

22. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

23. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

24. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Глушко С.Г., 2022

УДК 504.75

Егоров Владислав Иванович
Кандидат биологических наук, ассистент
Хайруллин А.Б.

Студент

Гибадуллин Радик Зифарович
Кандидат биологических наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
vladislav.e@inbox.ru

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ РОССИИ

Аннотация. Россия занимает лидирующее место в мире по количеству водных ресурсов, в частности, по запасам пресной воды. Однако проблема загрязнения водоемов России с каждым годом приобретает все большую актуальность. К числу наиболее опасных загрязнителей водных бассейнов относятся нефть и нефтепродукты, пестициды, сточные воды, пластиковые отходы. В связи с чем состояние водных ресурсов России стало глобальной экологической проблемой, которая требует немедленного решения.

Ключевые слова: водные ресурсы, пресная вода, сточные воды, пестициды, пластиковые отходы

Vladislav I. Egorov

Candidate of Biological Sciences, Assistant

A.B. Khajrullin

Student

Radik Z. Gibadullin

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kazan National Research Technical University, Kazan

PROBLEMS OF POLLUTION OF WATER BASINS IN RUSSIA

Abstract. Russia occupies a leading position in the world in terms of the amount of water resources, in particular, in terms of fresh water reserves. However, the problem of water pollution in Russia every year is becoming increasingly important. The most dangerous pollutants of water basins include oil and oil products, pesticides, sewage, plastic waste. In this connection, the state of Russia's water resources has become a global environmental problem that requires an immediate solution.

Keywords: water resources, fresh water, waste water, pesticides, plastic waste

С развитием современной промышленности в мире усугубляется проблема экологической стабильности природы. Что касается учитывания поверхностной воды, то цифра достигает до 75%. Такое безрассудное отношение приводит к экологической проблеме. Россия относится к странам, имеющим наибольшее количество водных ресурсов. На ее территории расположено множество водных бассейнов. Исходя из выводов исследований, Россия занимает 25% мирового запаса необходимых ресурсов. Лидерами по содержанию воды в России являются: Байкал, Онежское и Ладожское озера. Среди рек это: Енисей, Обь и Лена. Помимо них, на территории Российской Федерации находятся водохранилища, такие как: Куйбышевское, Братское и Рыбинское. С каждым годом растет проблема дефицита пресной воды. Рациональное использование водных ресурсов, таких как: большее воспроизводство ресурсов пресной воды, новые технологии, предотвращающие загрязнение, фильтры на предприятиях, имеющие прямой доступ к водным источникам, помогут предотвратить загрязнение. Также необходимо решить вопрос переработки мусора и выброса токсинов [1].

Загрязнение можно разделить на несколько видов: природные (естественные) и антропологические. К природным загрязнениям можно отнести осадки, вулканические выбросы, отходы живых существ, пожары, продукты размыва берегов и мусора. К антропогенным загрязнениям вод относят отходы промышленности, бытовые отходы, выбросы ТЭЦ, мусор и так далее. Также к ним относятся топливное, механическое и радиоактивное засорение. Любой негативный фактор является пагубным для водоемов. Если рассуждать глубже, то к естественным источникам можно отнести дожди. Не просто дожди, а кислотные дожди. В первую очередь, они стимулируют рост травы и различных водных растений, которые, разрастаясь, приводят к загрязнению. Например, такие как фитопланктон, либо по-другому его называют «цветением воды». Вулканические газы, образуя азотную и серную кислоту в атмосфере также являются причиной загрязнения. Кислотные дожди вызываются извергающимися вулканами, разложением органических веществ и грозами. Они оказывают настолько отрицательное влияние, что под его воздействием погибает флора и фауна [2].

Самые распространенные типы загрязнения водных бассейнов – загрязнение нефтью. В России за год в водные бассейны попадает до 16 миллионов тонн нефти. Одна из ее причин – транспортировка. Такой тип нарушает газообмен, загрязняет водоемы, почву и приводит к огромному количеству гибели морских обитателей. Существует множество методов борьбы: механические, физические, химические, физико-химические и микробиологические [3].

Интенсивное применение пестицидов на больших площадях приводит к миграции их в водоемы в результате стока талых, дождевых и грунтовых вод с сельскохозяйственных и лесных угодий. Вследствие этого возможно

загрязнение водоемов, прежде всего стойкими пестицидами. Воздействие этих загрязняющих веществ на младенцев в период внутриутробного развития в результате употребления матерью загрязненных морепродуктов может повредить развивающийся мозг, снизить интеллект, повысить риск развития у детей аутизма и нарушений обучаемости. Воздействие метилртути на взрослых увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний и деменции. Промышленные химические вещества – фталаты, бисфенол А, антипирены и перфторированные химические вещества могут нарушить функцию эндокринной системы, снизить мужскую фертильность, повредить нервную систему и повысить риск развития рака [4,5].

Также одной из главных проблем загрязнения водоемов является загрязнение пластиком. Большинство произведенной продукции выбрасывается в природу, лишь малое количество перерабатывается. Главным загрязнителем являются пластиковые пакеты, бутылки, поролон, стаканчики, контейнеры и т.д. Хотя внедрение синтетических волокон в снасти для рыболовства представляет собой важный технологический прогресс, особенно в плане их стойкости в водной среде, случайная и преднамеренная потеря снастей стала основным источником загрязнения водоемов пластиком. Утерянные или выброшенные рыболовные сети, известные как сети-призраки, вызывают особую озабоченность, поскольку они оказывают прямое негативное воздействие на водную среду обитания во всем мире. Ежегодно образуются все больше мусорных островов. Только 20% пластика попадает в океан, а 80% на сушу. Водные объекты в Мурманской и Калининградской областях являются лидерами по загрязнению пластиком в России. Проблема с загрязнением пластика связана с трансграничными переносами мусора, требует принятия решений на международном уровне [6].

Еще со времен СССР используются устаревшие сооружения по очистке мусора, которые не справляются с обильным количеством на сегодняшний день. Каждый год принимаются на очистку все большие масштабы. На долю Краснодарского края приходится около 11%, Иркутской области – 6%, Москвы – 8% и в Санкт-Петербурге – 5%.

На сегодняшний день создано множество решений и методов борьбы с загрязнением водных ресурсов: регулирование рыболовства, отслеживание выбросов в водоемы, создания процессов самоочищения, ужесточение методов борьбы с браконьерством. Организации, осуществляющие сохранение и защиту природы: ассоциация «Зеленый крест», организация «Белонна», международный экологический союз, фонд Дикой природы и т.д. [7].

Водные ресурсы в мире распределены неравномерно. Соответственно в разных регионах количество загрязнений водоемов различно. Исходя из этого, каждой стране следует разрабатывать законы для обеспечения надежного сохранения вод. Россия приняла закон о запрете строительства и эксплуатаций, причиняющих любой вред водным

бассейнам. Каждое предприятие должно иметь фильтры для очистки. В связи с данной экологической проблемой в стране грядет самое страшное последствие загрязнения – нехватка пресной воды и уничтожение водных организмов. Наносится вред живому, увеличиваются количество эпидемий и образуются мусорные острова. Во избежание данных последствий загрязнения водоемов следует сократить количество сточных вод, проводить очистку русла рек от бытовых отходов и усилить государственный мониторинг [8-10].

Делая вывод из СМИ, Россия занимает 11 место по количеству смертей от загрязненной воды. Налоговая стимуляция, штрафы – все это помогает решить проблему загрязнения воды. Человек сам может поддерживать чистоту природы и водных ресурсов, сохраняя стабильность санитарии как на суше, так и в воде [11-15].

Литература

1. Яныгина, Л.В. Оценка уровня биологического загрязнения водоемов / Л. В. Яныгина // Водные ресурсы: новые вызовы и пути решения: сборник научных трудов: посвящается году экологии в России и 50-летию Института водных проблем РАН, Сочи, 02–07 октября 2017 года / Институт водных проблем Российской академии наук, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр. – Сочи: ООО «Лик», 2017. – С. 464-468. – EDN ZRZJQH.
2. Гасангусейнова, А.А. Загрязнение водоемов и влияние загрязнения на гидробионтов / А.А. Гасангусейнова // Вестник научных конференций. – 2018. – № 12-3(40). – С. 191-192. – EDN YWTKBF.
3. Efficient cleaning up of oil-polluted bottom sediments of water bodies using geotube technology / S.N. Gaydamaka, V.P. Murygina, M.A. Gladchenko, A.A. Zubaydullin // Chemical Safety Science. – 2020. – Vol. 4. – No 1. – P. 114-127. – DOI 10.25514/CHS.2020.1.17008. – EDN ZWQZBM.
4. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, И.М. Еремеев, А.В. Иванов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 64-67.
5. Разработка ПДК 2,3,7,8-ТХДД в кормах / Р.З. Гибадуллин, А.Х. Губейдуллина, В.Ю. Виноградов [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 327-335. – EDN OYRWUF.

6. Володарская, Н.И. Пластик – источник глобального загрязнения водоемов / Н.И. Володарская // Водоочистка. – 2020. – № 4. – С. 60-72. – EDN FNZQUL.

7. Служеникин, С.С. Моделирование робота steve для очистки водоемов от разнородных загрязнений / С.С. Служеникин, В.Б. Головкина // Нейрокомпьютеры и их применение: тезисы докладов, Москва, 13 марта 2018 года. – Москва: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2018. – С. 268-271. – EDN UOECEN.

8. Карманова, А.А. Загрязнение поверхностных водоемов, основные источники и загрязнители / А.А. Карманова // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2020. – № 1. – С. 6. – EDN KXBGJH.

9. Иванов, Б. Л. Современные технологии дезинфекции животноводческих помещений и оборудования / Б. Л. Иванов, И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова., Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86-89. – EDN EMRHOG.

10. Гарифуллина, И. А. Влияние вредных производственных факторов при работе со стеклопластиком / И. А. Гарифуллина, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 390-395. – EDN RFWAMJ.

11. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

12. Джораев, Н. Б. Методика контроля вредных веществ в воздухе / Н. Б. Джораев, О. И. Макарова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 163-169. – EDN IAPVHR.

13. Гатин, А. А. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов производственной среды / А. А. Гатин, Д. М. Макаров, О. И. Макарова // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 100-106. – EDN OCLEXY.0

14. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

15. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Егоров В.И., Хайруллин А.Б., Гибадуллин Р.З., 2022

УДК 338.43

Захарова Галина Петровна
Кандидат экономических наук, доцент
Амирова Эльмира Фаиловна
Кандидат экономических наук, доцент
 Казанский государственный аграрный университет, Казань
elmira_amirova@mail.ru

ЦИФРОВОЕ АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТАТАРСТАНА

Аннотация. В данной статье обосновываются необходимость и объективные предпосылки внедрения в агробизнес IT-технологий, несомненные преимущества этого процесса; рассматривается опыт одного из лидеров-регионов страны по темпам цифровизации сельского хозяйства – Республики Татарстан.

Ключевые слова: цифровизация, IT-технологии, аграрный сектор, конкурентоспособность, эффективность.

Galina P. Zakharova
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Elmira F. Amirova
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
96ewton_amirova@mail.ru

DIGITAL AGRICULTURAL PRODUCTION OF TATARSTAN

Abstract. This article substantiates the necessity and objective prerequisites for the introduction of IT technologies in agribusiness, the undoubted advantages of this process, and examines the experience of one of the leading regions of the country in terms of the rate of digitalization of agriculture-the Republic of Tatarstan.

Keywords: digitalization, IT technologies, agricultural sector, competitiveness, efficiency.

В условиях динамично меняющихся макроэкономических пропорций и усиления конкуренции на мировом продовольственном рынке и рынке сельскохозяйственного сырья, одним из ключевых направлений решения проблем аграрного сектора является переход к цифровизации сельского хозяйства.

В настоящее время новым мировым трендом развития экономики является цифровизация [1,2]. Она пришла на смену информатизации и компьютеризации. По многим направлениям цифровизации наша страна в последние годы достигла значительных результатов. В первоочередном

порядке цифровизация затронула крупных ритейлеров, сферу IT-технологий, социальные сети, финансовые структуры. По оценкам специалистов уровень цифровизации в них достигает 70-80%. В последние годы заметно активизировались отрасли реального сектора экономики, где набирают обороты процессы цифровизации. Не стал исключением и аграрный сектор [3].

Объективными предпосылками для широкого внедрения в агробизнес IT-технологий являются:

- события последних лет, которые показали, что, к сожалению, складывается тенденция, когда в политическом противостоянии государств всё чаще и чаще используется продовольствие;

- ряд специфических особенностей аграрного производства, которые делают его более уязвленным по сравнению с другими отраслями, а именно: сложность и многообразность производственных процессов и операций; огромная территориальная протяженность и разнообразность условий производства; влияние внешних природно-климатических условий, непредсказуемость степени их влияния на результаты производства;

- растущая численность населения нашей планеты. В силу ограниченности земельных ресурсов, для того, чтобы в ближайшие десятилетия его прокормить, необходимо значительно усовершенствовать технологии производства и повысить эффективность производства. Это возможно только на основе IT-технологий.

- использование информационных технологий будет способствовать росту производительности труда, сокращению затрат и повышению рентабельности агропроизводства [4].

В России обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике в целом, и сельском хозяйстве в частности, осуществляется на основе ряда законодательных актов, основополагающими из них являются «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [5, 6].

По оценкам специалистов современный рынок информационных технологий в аграрном секторе составляет более 360 млрд.руб., который также отмечают в ближайшие 10-15 лет он должен вырасти в 3-5 раз.

Сейчас уровень цифровизации российского АПК низкий. Уровень цифровизации отрасли составляет порядка 10%, с ежегодным приростом 2-3%. Россия занимает только 15-е место в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства [7]. Пока страны-лидеры рынка, такие как США, Австралия, Япония, активно внедряют в АПК цифровые технологии, роботизируют производство и совершенствуют использование больших данных, российские сельхозкомпании считают приоритетом ввод новых мощностей, сокращение расходов и увеличение производства.

Среди субъектов Российской Федерации показатели цифровизации аграрного сектора имеют определенные различия.

Республика Татарстан входит в число лидеров-регионов страны по темпам внедрения IT- технологий в аграрный сектор в целом, и в систему землепользования в частности.

Республика Татарстан – один из крупнейших производителей сельхозпродукции в России. Площадь земель сельскохозяйственного назначения в регионе составляет 4,6 млн. га. По объемам получаемого молока субъект занимает первое место в стране, мяса на убой в живой массе – восьмое. Однако здесь продолжают ставить перед сельским хозяйством амбициозные цели по улучшению показателей, активно внедряют передовые технологии и развивают сельские территории.

В республике реализуется проект «Цифровая модель Республики Татарстан». Проект предназначен для эффективного использования, планирования и контроля этапов сельскохозяйственного производства, а также наблюдения и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

В Татарстане проводится масштабная работа по паспортизации сельскохозяйственных земель и их вовлечению в севооборот. На примере первых пилотных районов Татарстана – Сабинского и Пестречинского, с применением геоинформационных систем внедряется сервис космического мониторинга сельхозземель.

В начале мая 2020 года в Татарстане запущен пилотный проект по внедрению прогрессивных информационных технологий в молочном животноводстве. Во всех муниципальных образованиях определены базовые хозяйства, проведен их аудит для фиксации стартовой технологической оснащенности (наличие программного обеспечения, кормораздатчиков, оборудования для искусственного осеменения) и состояние кормовой базы.

Для каждого предприятия разработаны индивидуальные дорожные карты. Программа управления стадом установлена в 38 базовых хозяйствах из 43 (88%), управления кормлением – в 29 (67%).

На 1 января 2021 года программу управления стадом уже использовали в 97 хозяйствах республики, управления кормлением – в 68, оба вида программного обеспечения – в 59. На рынке имеются разные варианты программ управления стадом: Дэйрикомп, Афифарм, ДельПро, Дейриплан и др.; программы управления кормлением: DTM, Dairy Feeder, TMR Traker и др., они устанавливаются на кормораздатчики и погрузчики. Каждое хозяйство само выбирает, какую программу ставить. Закупка программных продуктов вместе с сопутствующим оборудованием будет субсидироваться по статье «Техническая и технологическая модернизация» по схеме 40 на 60.

Интересен опыт КФХ «Латыпова» Высокогорского района РТ. В мае прошлого года на предприятии был введен в эксплуатацию

роботизированный молочный комплекс на 140 коров. Система по управлению стадом позволяет хозяйству контролировать изменения состояния здоровья животных на ранней стадии заболеваемости. Организовано управление кормлением, доением и воспроизводством стада. Автоматически формируются планы-задания специалистам, например, список коров для осеменения. В результате применения технологий, продуктивность дойного стада увеличилась с 14 до 28 кг в сутки. За полгода работы получен экономический эффект в сумме 6,8 млн. руб.

Цифровые решения позволяют выстраивать системный учет, протокольную работу каждого технологического процесса, подбирать рацион и схему кормления животных, контролировать передвижение, проводить мониторинг здоровья и предотвращать эпизоотию. Все это соответственно облегчает работу руководителей сельхозформирований и зооветеринарных специалистов [8-10].

Приоритетным направлением внедрения цифровых технологий в республике является организация кормовых центров. В прошлом году в Татарстане ввели в эксплуатацию 17 кормовых центров в 10 муниципальных районах. На этот год запланировано ввести в эксплуатацию еще 30 кормовых центров производительностью от 50 т в сутки.

Применение цифровых технологий в агробизнесе способствует построению оптимальной системы хранения, транспортировки, переработки и реализации продукции; организации производственных процессов в оптимальные сроки и с минимальными затратами; применению в единстве программных продуктов, информационных систем, машин и механизмов, исключая человеческий фактор и его неблагоприятное влияние, связанное порой с недостаточным уровнем или ограниченностью знаний, на конечные результаты производства [11-14].

Использование IT-технологий позволяет осуществлять оперативный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, обновлять карты полей, не допускать хищения товарно-материальных ценностей, посевных материалов, топлива, способствует сокращению потерь продукции, связанных с природно-климатическими рисками.

Цифровизация сельского хозяйства в корне изменяет традиционную экономическую парадигму, открывает новые возможности для повышения производительности труда, более устойчивого ведения сельского хозяйства, обеспечивающие конкурентоспособность и эффективность аграрного сектора настоящего и будущего [15-21].

Наша страна находится в начале пути, хотя условия для формирования новой системы уже созданы благодаря появлению аналитики «больших данных», «облачных» технологий, дешевых датчиков, широкополосной мобильной связи, развитию искусственного интеллекта и интернета вещей. Однако мониторинг полей, обследование с помощью

дронов, навешивание датчиков на технику с последующим выводом информации в виде таблиц, инфографики и других аналитических данных – это разрозненные IT-решения, применимые в пределах одного агрохолдинга или производителя сельхозтехники, заказавшего софт.

Следующим шагом должен стать переход к единой интеграции всех бизнес-процессов с элементами прогностического моделирования.

Литература

1. Кириллова О. В. Цифровизация отраслей АПК в национальной экономике: состояние и перспективы / О. В. Кириллова, Э. Ф. Амирова, Г. П. Захарова // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 161-166.

2. Бутакова Г. Р. Цифровизация экономики АПК / Г. Р. Бутакова // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 09–10 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 30-32.

3. Цифровой сегмент развития агропромышленного сектора как фактор продовольственной безопасности РФ / Э. Ф. Амирова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Г. П. Захарова // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 319-325.

4. Захарова Г. П. Цифровые технологии в современной экономике / Г. П. Захарова, Э. Р. Ковалева // Цифровая трансформация как вектор устойчивого развития: материалы IV всероссийской научно-практической конференции, Казань, 09 декабря 2021 года. – Казань: Издательство «Познание», 2021. – С. 157-161.

5. Указ Президента РФ № 203 от 9 мая 2018 года «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919>.

6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-Р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/28653>.

7. Ламанова В. Д. Цифровая экономика в сельском хозяйстве / В. Д. Ламанова, Ф. Ф. Гатина // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 147-152.

8. Кириллова О. В. Цифровизация сельского хозяйства как приоритетное направление экономического развития России / О. В. Кириллова // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент

эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 338-343.

9. Цифровизация сельского хозяйства в России: этапы, итоги, планы, Tadviser: ИТ в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geometer-russia.ru/a219060-tsifrovizatsiya-selskogo-hozyajstva.html>.

10. Сафиуллин И. Н. Комплексный подход к цифровизации сельского хозяйства / И. Н. Сафиуллин, Э. Ф. Амирова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 200-205.

11. Сафиуллин, Н. А. Особенности управления инвестиционно-инновационной деятельностью в молочном скотоводстве / Н. А. Сафиуллин, Р. Р. Каримова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6. – № 2(20). – С. 55-57. – EDN NWFMPR.

12. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

13. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

14. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEQVKR.

15. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики / И. М. Габдулхакова, Р. Барсукова, Ф. Т. Нежметдинова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года.

– Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 711-715. – EDN EDZSCE.

16. Файзрахманов, Д. И. Международная программа Мва «агробизнес» Казанского государственного аграрного университета / Д. И. Файзрахманов, Г. С. Клычова, Ф. Т. Нежметдинова // Аккредитация в образовании. – 2012. – № 1(53). – С. 86-87. – EDN QISJOJ.

17. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. – EDN NPAEUN.

18. Газетдинов, Ш. М. Современные подходы к управлению материально-техническим обеспечением в интегрированных аграрных формированиях / Ш. М. Газетдинов // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 7. – С. 25-30. – DOI 10.17513/fr.42800. – EDN GTWHNO.

19. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

20. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

21. Нуриева, Р. И. Программное обеспечение учета основных средств в сельскохозяйственных организациях / Р. И. Нуриева, Л. И. Абдуллина, Г. Д. Аббазова // Роль бухгалтерского учета и аудита в условиях инновационного развития аграрной экономики : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 12 декабря 2017 года. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2018. – С. 195-200. – EDN XKYXCI.

УДК 339.1

Золотов Владимир Николаевич
Кандидат педагогических наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
MI450amg@mail.ru

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Аннотация. Тема физической культуры и спорта на протяжении долгого времени остается актуальной и требует серьезного отношения к ее рассмотрению обществом. Значение здорового образа жизни для каждого человека приобретает все большую важность по мере развития всего человечества.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, студенты, школьники, показатели здоровья, физическое здоровье, психическое здоровье, регулярные физические нагрузки, здоровый образ жизни.

Vladimir N. Zolotov
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
MI450amg@mail.ru

PHYSICAL CULTURE AS COMPONENT OF A HEALTHY LIFESTYLE

Abstract. The topic of physical culture and sports has been relevant for a long time and requires a serious attitude to its consideration by society. The importance of a healthy lifestyle for every person is becoming increasingly important as the whole of humanity develops.

Keywords: physical culture and sports, students, schoolchildren, health indicators, physical health, mental health, regular physical activity, healthy lifestyle.

Физическая культура – это разновидность культур, сформированных на протяжении эволюции человечества, направлена на укрепление здоровья и гармоничное развитие личности.

Здоровье – это одна из важнейших составляющих в жизни человека. От него зависит не только внутреннее самочувствие человека, но и отношение к окружающему миру и людям. От него зависит общая удовлетворенность жизнью и счастье, способность многогранно взаимодействовать с обществом [1-3].

Стоит понимать, что здоровье – это не постоянное благо, которое будет принадлежать человеку, несмотря ни на что. Его необходимо

беречь. Но, к сожалению, большинство людей не задумываются о важности сохранения здоровья и поддержании иммунитета.

Эксперты ВОЗ в 2000-х годах определили в процентах от чего зависит здоровье человека. Впоследствии эти понятия утвердились в России (в скобках данные ВОЗ):

1. генетические факторы — 15-20% (20%)
2. состояние окружающей среды — 20 — 25% (20%)
3. медицинское обеспечение — 10-15% (7 — 8%,)
4. условия и образ жизни людей — 50 — 55% (53 — 52%).

Из этих показателей следует, что здоровье, в большей степени, зависит от самого человека и его отношения к самому себе. Наименьшим же показателем является медицинское обеспечение. Это говорит о том, что не все проблемы со здоровьем способна решить современная медицина. В большей степени все зависит от самого человека. Его желание к саморазвитию – физическому и психическому – поможет сохранить крепкое здоровье на долгие годы [4-7].

Итак, основными элементами физической культуры в навыках здорового образа жизни являются: двигательная культура, культура телосложения и культура здоровья.

Каждый из этих элементов развивает не только тело человека, но и его личность. Культура движения развивает гармонию с телом. Благодаря ней человек выбирает наиболее целесообразные движения, ощущает полный контроль над своим телом, способен формировать новые двигательные навыки. Культура телосложения помогает поддерживать формы тела в рамках общепризнанных норм и способствует проявлению эстетических потребностей. Культура здоровья – это образ жизни человека, направленный на поддержание и сохранение здоровья, а также профилактику заболеваний.

В совокупности элементы физической культуры в навыках здорового образа жизни закаляют, развивают и поддерживают здоровое состояние организма. Под здоровым состоянием понимают естественное состояние организма, при котором не нарушено функционирование органов и систем органов организма [8-11].

У многих людей в современном мире есть какие-либо отклонения в физическом здоровье. Это обусловлено сидячим и малоподвижным образом жизни. Школьники, студенты, офисные работники – все они большую часть времени проводят сидя, даже не задумываясь о последствиях длительного пребывания в сидячем положении. Данная проблема для школьников и студентов решается на учебных заведениях занятиями физической культурой, работают различные секции. А в случае с работниками проблема не имеет общего решения для каждого человека, ведь все имеют право распоряжаться свободным временем так, как они этого желают [12-14]. Но если просвещать людей и регулярно привлекать к

физическим активностям, то все больше людей начнут серьезнее относиться к своему здоровью.

Благодаря регулярным физическим нагрузкам, повышается выносливость, сила, быстрота, гибкость, улучшается координация движений. Занятия физической культурой и спортом положительно влияют на дыхательную, сердечно-сосудистую системы, улучшает обмен веществ и сон. Стоит отметить, что физические упражнения положительно влияют на психическое здоровье человека [15-18].

Психическое состояние напрямую зависит от головного мозга человека. Оно характеризуется способностью мыслить (уровнем и качеством), степенью стрессоустойчивости, развитием внимания и памяти и волевых качеств [19-22]. Люди, не занимающиеся физической культурой и спортом, в большей степени подвержены депрессивным расстройствам, которые могут иметь серьезные последствия. Для борьбы с этими последствиями может потребоваться медикаментозное лечение.

Исследования показали, что студенты, которые занимались физической культурой в оздоровительных целях были менее склонны к депрессивным расстройствам и лишь малый процент из опрошенных требовал диагностики. Это обусловлено тем, что во время физических нагрузок в организме человека выделяется эндорфин, который способствует понижению болевого порога. Занятия спортом фактически заменяют действие антидепрессантов на нервную систему человека, помогая восстановить позитивный взгляд на жизнь.

Также стоит понимать, что здоровье зависит не только от физических нагрузок. К понятию здорового образа жизни относятся: сбалансированное и полноценное питание, правильный режим дня, отсутствие вредных привычек регулярные закаливания организма, прогулки на свежем воздухе и т.д [23-26].

Из этого следует, что систематические физические нагрузки способны сохранять физическое и психическое здоровье человека в норме, а игнорирование занятий физической культурой и спортом может привести к необратимым последствиям в физическом и психическом здоровье [27-29]. Именно поэтому физическая культура и спорт должны присутствовать в жизни каждого человека.

Литература

1. Астратова, Г. В. О роли и месте физкультуры и спорта в системе высшего образования. Анализ с позиций институционального маркетинга/ Г.В. Астратова, М.А. Кочерьян [Электронный ресурс] // Бизнес. Образование. Право. —2018. № 4 (45). С. 18 – 31. — Режим доступа: <http://vestnik.volbi.ru/webarchive/445/yekonomicheskie-nauki/o-rol-i-meste-fizkultury-i-sporta-v-sis.html>

2. Багнетова Е.А. Гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности. Изд-во: РИО СурГПУ, 2018. -269с.

3. Блеер, А.Н. Терминология спорта: Толковый словарь-справочник. Более 10 000 терминов / А.Н. Блеер. – М.: ИЦ Академия, 2010. – 464 с.
4. Бишаева А.А., Малков А.А. Физическая культура. Учебник. М.: КноРус, 2020. 312 с.
5. Буторин В.В. Формирование мотивационно-ценностного отношения к здоровому стилю жизни у студентов педвуза / [В.В. Буторин диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук 13.00.08] / Московский педагогический государственный университет. Москва, 2008.
6. Виноградов П.А., Душанин А.П., Жолдак В.И. Основы физической культуры и здорового образа жизни. Москва., 1996.
7. Зыкун, Ж. А. Значимость физической культуры для студентов в современном мире / Ж. А. Зыкун, А. И. Конон [Электронный ресурс] // Молодой ученый. — 2018. — № 46 (232). — С. 412 – 415. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/232/53860/>
8. Кардамонова Н. Н. Плавание: лечение и спорт / Н.Н. Кардамонова. – М.: Феникс, 2016. – 320с
9. Курьсь, В.Н. Физическая культура как общеобразовательный учебный предмет / Курьсь В.Н., Сляднева Л.Н. [Электронный ресурс] // Теория и практика физ. Культуры. — 2002. — № 9. — С. 57-60.Режим доступа: <http://lib.sportedu.ru/Press/ТРФК/2002n9/p57-60.htm>
10. Лисицын Ю.П. - Общественное здоровье и здравоохранение. – http://kingmed.info/knigi/Sotsialnaa_meditcina_OOZ/book_2857/Obshchestvennoe_zdorove_i_zdravoohranenie-Lisitsin_YuP-2002-djvu 1.
11. Лысенко А.В., Тяютина Т.В., Лысенко Д.С., Арутюнов В.А. Оценка влияния физической нагрузки на выраженность тревожно-депрессивных состояний //Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – №11 (117). – С. 218-224. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22604137>
12. Матвенко, Ч. Технология физического воспитания в высших учебных заведениях: учебное пособие для студентов вузов / Ч. Иванников, С.А. Литвинова. – М.: Гуманитарный издательский центр, 2015. – 304 с.
13. Менеджмент физической культуры и спорта. Учебник для студентов учреждений высшего образования / С. Т. Васильевна // 2017.- 443 с.
14. Оздоровительное, лечебное и адаптивное плавание: учебное пособие для вузов / Н. Ж. Булгакова, С. Н. Морозов, О. И. Попов и др.; под ред. Н. Ж. Булгаковой. – М.: Академия, 2005. – 432 с.
15. Самостоятельная работа студента по физической культуре: учебное пособие для вузов / В. Л. Кондаков [и др.]; под редакцией В. Л. Кондакова. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 149 с.
16. Статистика Российского образования [Электронный ресурс]: Численность студентов высших учебных заведений Российской Федерации. – Режим доступа: <http://stat.edu.ru/stat/vis.shtml>

17. Спортивный справочник Физкультура. – Режим доступа: <http://www.fizkult-ura.ru/node/> (дата обращения 10.05.2021).

18. Физическая культура студента: Учебное пособие / Ю.И. Гришина // 2019. – 480 с.

19. Физиология движений / под ред. М. А. Алексеев, В. С. Гуфинкеля, П. и др. – Л.: «Наука» 2015. – 375 с.

20. Чернов И.В., Ревунов Р.В. Организация учебно-тренировочного процесса по физической культуре в высшем учебном заведении (на примере тяжёлой атлетики). М.: Лань, 2019. 104 с.

21. Экономика физической культуры и спорта / М. А. Соломченко // 2015. – С. 50 – 78.

22. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

23. Амиров, Н. Х. От медицинской этики к медицинской биоэтике / Н. Х. Амиров, В. Ю. Альбицкий, Ф. Т. Нежметдинова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 1999. – № 2. – С. 40-42. – EDN VRUMEF.

24. Федоров, Н. А. Влияние физической нагрузки повышающейся мощности на показатели кардиореспираторной системы спортсменов с различными типологическими особенностями кровообращения: специальность 03.03.01 «Физиология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Федоров Николай Александрович. – Казань, 2010. – 21 с. – EDN QHBRDZ.

25. Ванюшин, Ю. С. Комплексное изучение процесса адаптации кардиореспираторной системы / Ю. С. Ванюшин, Д. Е. Елистратов, Н. А. Федоров // Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи. – 2022. – Т. 10. – № S2S1. – С. 32-35. – DOI 10.25792/HN.2022.10.2.S1.32-35. – EDN ONUMJK.

26. Ванюшин, Ю. С. Моделирование учебного процесса средствами физической культуры для улучшения функционального состояния организма студентов (на кафедрах ФВ) / Ю. С. Ванюшин, Н. А. Федоров // Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях: актуальные вопросы теории и практики: Материалы национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–18 ноября 2021 года. –

Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 118-122. – EDN YTBUIJR.

27. Ванюшин, Ю. С. Физкультурное образование в вузах как важный фактор физического и духовного развития личности студента / Ю. С. Ванюшин, Н. А. Федоров // Стратегия формирования здорового образа жизни населения средствами физической культуры и спорта: целевые ориентиры, технологии и инновации: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.п.н., профессора В.Н. Зуева, Тюмень, 25–26 ноября 2021 года. – Тюмень: Вектор Бук, 2021. – С. 296-298. – EDN DBIYNQ.

28. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

29. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Золотов В.Н., 2022

ДК 631.356.41

Калимуллин Марат Назипович*Доктор технических наук, доцент***Исмагилов Динар Минтагирович***Младший научный сотрудник***Багаутдинов Рамис Рифанович***Аспирант**Казанский государственный аграрный университет, Казань***Абдрахманов Ринат Кадырович***Доктор технических наук, профессор**Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, Казань**rinatkadyrovic@mail.ru*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО КАРТОФЕЛЯ

Аннотация. В настоящей статье на основе комплексной оценки факторов, влияющих на качество проведения технологических операций, предложена технологическая карта на возделывание экологически безопасного картофеля, которая содержит 24 технологические операции. Техника и оборудование подобраны под предлагаемую технологию с учетом внешних факторов, представленных природно-климатическими условиями. Применение предложенной технологии повысит производительность труда до 20%, а затраты труда снизятся.

Ключевые слова: возделывание картофеля, технологическая операция, производительность труда, комплексный показатель.

Marat N. Kalimullin*Doctor of Technical Sciences, Associate professor***Dinar M. Ismagilov***Junior Research Fellow***Ramis R. Bagautdinov***Graduate student**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**bagautdinovramis@mail.ru***Rinat K. Abdrakhmanov***Doctor of Technical Sciences, Professor**Tatar Institute for Retraining of Agribusiness Personnel, Kazan, Russia**rinatkadyrovic@mail.ru*

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL MAP FOR THE CULTIVATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY POTATOES

Abstract. In this article, based on a comprehensive assessment of factors affecting the quality of technological operations, a technological map for the cultivation of environmentally friendly potatoes is proposed, which contains 24 technological operations. Machinery and equipment are selected for the proposed technology, taking into account external factors represented by natural and climatic conditions. The use of the proposed technology will increase labor productivity by up to 20%, and labor costs will decrease.

Keywords: potato cultivation, technological operation, labor productivity, complex indicator.

В такой отрасли как земледелие важным моментом является правильный уход за почвой со стороны специалиста, специализирующегося на этом деле [1-3]. Классические технологии, при которых операции проводятся через определенные промежутки времени, сильно отличаются от новых современных методик, когда вся работа выполняется машиной за один раз. Тем самым удается минимизировать проезд машин по полю и привлекать меньше трудовых и материальных ресурсов. В результате растения находятся в благоприятных условиях, что способствует хорошему урожаю [4-6].

Земледелие предполагает множество различных процессов, поэтому, прежде чем планировать использование сельскохозяйственных машин и орудий необходимо решить биологические, технические, технологические и социальные проблемы [7-9].

При индустриальной технологии возделывания картофеля все процессы механизуются, то есть максимально исключается ручной труд. При этом существуют определенные недостатки: например, нельзя заранее посадить клубни, чтобы у них сформировалась плотная кожица, и тем самым продлить вегетационный период; популярные способы подготовки клубней к посадке не соответствуют требованиям возделывания культуры [10-12].

Наша страна имеет богатый опыт работы в сельском хозяйстве, а в частности, в посадке картофеля. Воспользовавшись им, а также определенными агротехническими наработками из зарубежных стран, проанализировав технологические схемы, используемые при формировании производственного процесса, эффективность и интенсивность механизированных технологий, удалось сформировать зональную технологию по производству картофеля с минимальными трудовыми и материальными затратами [13-15].

Данная технология реализуется по технологической карте, с которой можно ознакомиться в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая карта на возделывание картофеля
Способ посадки – полугребневая. Предшественник – озимая рожь

№ п/п	Перечень операций	Состав агрегата	Агротехнические показатели
1	2	3	4
1	Распределение валков соломы по полю с одновременной ее заделкой в почву	Разравниватель+МТЗ-1221+БДТ-3	Глубина обработки 8...12 см.
2	Погрузка удобрений	МТЗ-82.1+ ПБМ-1200	-
3	Внесение удобрений	МТЗ-1523+ПРТ-10	50-60 т/га
4	Зяблевая вспашка с оборотом пласта	МТЗ-1221+ПЛН-5-35	Глубина обработки 22...25 см.
5	Сортировка семенного картофеля на фракции	КСП-15В	Вес клубней 50...80гр.
6	Погрузка семенного картофеля	ТЗК-30	-
7	Транспортировка семенного картофеля	КамАЗ-65111	-
8	Проращивание семенного картофеля	Модуль с тентовым покрытием АПСМ-17.0036	Продолжительность 25...30 дней
9	Поверхностная обработка почвы	МТЗ-1221+ КБМ-7,2	Глубина обработки 6-8см
10	Основная обработка почвы	МТЗ-1221+ПЛН-5-35 с Мальцевскими корпусами+секция БИГ-3А	Глубина обработки 22...25 см
11	Погрузка семенного картофеля	МТЗ-82.1+КУН-10	-
12	Транспортировка семенного картофеля	КамАЗ-65111	-
13	Транспортировка химикатов для обработки клубней	МТЗ-82.1+СТК-5	-
14	Нарезка гребней с внесением минеральных удобрений	МТЗ-82.1+КРН-5,6 с ярусными лапами	Глубина обработки 10...12 см
15	Посадка картофеля с присыпанием	МТЗ-82.1+КСМ4/1 с переоборудованными сошниками	Присыпание почвой толщиной 1,5...2 см
16	Выравнивание поверхности поля, укрытие клубней	ДТ-75М+ выравниватель	Способ движения – диагональный

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
17	Довсходовая обработка поля	ДТ-75М+СГ-21+12хЗБП-0,6	-
18	Обработка по всходам	ДТ-75М+СГ-21+12хЗБП-0,6	-
19	Первая междурядная обработка с присыпанием растений почвой	МТЗ-82.1+КРН-5,6Р (с ротационными рабочими органами)	Глубина обработки 5...6 см, защитная зона 5 см.
20	Вторая междурядная обработка с присыпанием культурных растений почвой	МТЗ-82.1+КРН-5,6Р (с ротационными рабочими органами)	Глубина обработки 5...6 см, защитная зона 5 см.
21	Обработка посадок картофеля против фитофторозы	МТЗ-82.1+ОП-2000-2	Препарат
22	Окучивание картофеля	МТЗ-82.1+КРН-5,6У (ярусные лапы)	-
23	Уборка картофеля комбайновая с одновременным дроблением ботвы и уничтожением имаго колорадского жука	МТЗ-1221+КПК-2-01+БИР-4к	-
24	Транспортировка картофеля	КамАЗ-65111	-

Ниже представлены основные аспекты, заложенные в технологию производства картофеля [16-18]:

- должно быть сформировано внутривоспроизводственное семеноводство, не допуская проникновения вирусов;
- рационально распределять удобрения органического и минерального происхождения;
- своевременно проводить работы по нейтрализации вредителей, лечению болезней и недопущению распространения сорняков, используя для этого современное и экологически чистое оборудование;
- сформировать условия, которые позволят использовать комбайны для уборки полей.

Общие выводы.

Техника и оборудование подобраны под предлагаемую технологию с учетом внешних факторов, представленных климатом РТ. С помощью нее удастся возделывать картофель, не затрачивая для этого много труда и материалов [19-22].

Зональная технология является эффективной, поскольку благодаря ей производительность труда увеличивается на 30-35%, а затраты на труд, наоборот, снижаются.

Комплексный показатель позволяет понять, приносит ли новая техника и технологии более высокие результаты. К тому же за счет него удастся обрести понимание, за счет чего удастся повысить

производительность общественного труда. В нем отражается работа используемой техники, а также по нему можно судить о том, насколько интенсивным является рабочий процесс, рационально ли влияет используемая технология на обрабатываемые площади.

Литература

1. Калимуллин, М. Агрегат для удаления ботвы / М. Калимуллин, Р. Абдрахманов, Р. Сафин // Сельский механизатор. – 2009. – № 1. – С. 12.
2. Результаты испытаний ротационного ботвоизмельчителя БИР-2 / Д. М. Исмагилов, Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. Р. Зиатдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 61-64.
3. Киселева, Н. Г. Цифровое земледелие в агробизнесе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 231-237.
4. Шамсутдинов, А.А. Анализ влияния хранения, заправки и качества ТСМ на их расход / А.А. Шамсутдинов, А.А. Хайруллин, И.Г. Галиев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции ИМИТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 15-19.
5. Khaliullin F. Method for determining remaining life of engine by dynamic characteristics / F. Khaliullin, R. Akhmetzyanov, F. Arslanov, Yu. Korepanov // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1096-1101. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF260.
6. Improving the efficiency of use of tractors by optimizing their ability to do the job / I.G. Galiev, S.M. Yakhin, R.K. Khusainov, I.R. Nafikov // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. – P. 75-76.
7. Об износе гильз цилиндров и методах повышения их ресурса / Р.Р. Шайхутдинов, И.Г. Галиев, Р.Р. Ахметзянов, И.И. Каримов // Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Казань: ИП Рагулин Р.А., 2020. – С. 369-373.
8. Ахметзянова, Р.Р. Некорневая подкормка растений люцерны при возделывании на семена / Р. Р. Ахметзянова, Х. З. Каримов, Р. Р. Ахметзянов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 17-20. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.05.
9. Патент № 2698995 С1 Российская Федерация, МПК F01M 5/00. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания: № 2019106908: заявл. 11.03.2019: опубл. 02.09.2019 / И.Г. Галиев, А.Р. Галимов; заявитель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

10. Габдрафиков, Ф.З. Исследование теплового аккумулятора тракторного дизеля в режиме предпускового подогрева / Ф.З. Габдрафиков, И.Г. Галиев, У.С. Галиакберов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(50). – С. 109-114. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-50-2-109-115.

11. Ахметзянов, Р. Р. Разработка композиций с эффектом фрикционного переноса на узлах трения скольжения / Р. Р. Ахметзянов, А. Р. Ахметзянова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 181-187.

12. Галиев, И.Г. Обеспечение работоспособности тракторов в аграрном производстве с учетом условий их эксплуатации / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2019. – 150 с. – ISBN 978-5-4365-3422-0.

13. Ахметзянов, Р. Р. Полимерные композиции для подшипников скольжения сельскохозяйственных машин / Р. Р. Ахметзянов, Р. Р. Шайхутдинов, Р. Р. Ахметзянова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 204-208.

14. Хусаинов, Р.К. Обоснование объектов наблюдения для проведения экспериментальных исследований / Р.К. Хусаинов, И.Г. Галиев // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 199-205.

15. Ахметзянов, Р. Р. Роль пластичных смазок в узлах трения скольжения с полимерными покрытиями / Р. Р. Ахметзянов, Т. Н. Вагизов, Э. Р. Галимов, Э. Э. Шарафутдинова // Глобализация и национальная безопасность: человек и общество в меняющемся мире. Двадцать вторые Вавиловские чтения: Материалы международной междисциплинарной научной конференции, Йошкар-Ола, 06–07 декабря 2018 года / Под общей редакцией В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – С. 119-124.

16. Галиев, И.Г. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания / И.Г. Галиев, А.Т.

Кулаков, А.Р. Галимов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 2(68). – С. 252-258.

17. Determining the residual resource of the hammer crushers' rotor bearings / N. R. Adigamov, R. R. Shaikhutdinov, I. Kh. Gimaltdinov [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00239. – DOI 10.1051/bioconf/20201700239.

18. Зиннатуллина, А. Н. Численное моделирование фильтрации воды в вертикальной скважине / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 7. – С. 87-90.

19. Обоснование параметров валков соломы и рабочих элементов разравнивателя / Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. М. Сафин, С. М. Архипов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 3(25). – С. 64-67.

20. Кинематика движения зубчатого ротационного рабочего органа / Г. Г. Булгариев, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, Р. Р. Хамитов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 3(41). – С. 68-71. – DOI 10.12737/22679.

21. Россель, Т. Р. Современный рынок органических продуктов / Т. Р. Россель, Н. М. Асадуллин // Научные исследования молодых ученых: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 232-238. – EDN XDDFRF.

22. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

© Калимуллин М.Н., Исмагилов Д.М.,
Багаутдинов Р.Р., Абдрахманов Р.К. 2022

УДК 631.356.41

Калимуллин Марат Назипович*Доктор технических наук, доцент**Казанский государственный аграрный университет», г. Казань**marat-kmn@yandex.ru***Исхаков Данис Ирекович***Магистр первого курса**Казанский государственный аграрный университет», г. Казань**piese_everyone@mail.ru***Мухаметшин Булат Марсович***Магистрант 2 курса**Казанский государственный аграрный университет», г. Казань**mbulat50399@gmail.com***Салимзянов Марат Зуфарович***Кандидат технических наук, доцент**Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск**salimmar@mail.ru*

ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ ТОПЛИВЕ

Аннотация. В данной статье представлены исследования по производству и использованию альтернативных видов топлива. В нем изложены основные характеристики двигателей, использующих альтернативные виды топлива.

Ключевые слова: альтернативное топливо, мотор, биоэтанол, метанол, биотопливо.

Kalimullin Marat Nazipovich*Doctor of Technical Sciences, Associate professor**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**marat-kmn@yandex.ru***Iskhakov Danis Irekovich***First year Master's degree**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**piese_everyone@mail.ru***Mukhametshin Bulat Marsovich***Master student 2nd year**Kazan State Agrarian University, Kazan**mbulat50399@gmail.com***Salimzyanov Marat Zufarovich***Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**Udmurt State Agrarian University, Izhevsk**salimmar@mail.ru*

DEVELOPMENT OF HOIST FOR WAREHOUSING

Annotation. This article presents research on the production and use of alternative fuels. It outlines the main characteristics of engines using alternative fuels.

Keywords: alternative fuel, engine, bioethanol, methanol, biofuel.

В Российской Федерации определен вектор по направлению выбор программ на эффективное использование нефтяных энергоресурсов. Одним из методов для решения этой проблемы является использование нетрадиционных источников. Жидкое топливо чрезвычайно важно из-за удобства использования и хорошего управления горением в энергетических установках. По данным ученых зарубежных стран, занимающихся видами топлива, насыщенными кислородом, биоэтанол может смешиваться или превращаться в эмульсию с видами топлива (в том числе с дизельным топливом) с высоким качеством воспламенения. Метанол, даже в сухом виде, не полностью смешивается с дизельным топливом и может вызывать коррозию. В данной работе изложены результаты исследований по получению и применению биоэтанола в качестве добавок к традиционным топливам.

За последние несколько десятилетий наблюдается рост истощения не возобновляемых ресурсов, таких как ископаемое топливо, которые вызывают большую озабоченность. Ожидается, что к 2030 году мировое потребление энергии увеличится до 180 000 ГВт-ч в год. Многие страны сосредоточились на разработке альтернативных видов топлива после нехватки ресурсов ископаемого топлива, вызванной глобальным энергетическим кризисом в 1970-х годах. Чтобы преодолеть эту проблему, многие исследователи работают в области биотоплива.

Эти исследователи стремятся к частичной замене биотопливо в обычном дизельном двигателе. Некоторые виды биотоплива – это биодизель и этанол, которые могут быть получены из сырья, которое обычно считается возобновляемым. Основными критериями использования этих видов биотоплива являются то, что их плотность и вязкость должны быть очень близки к обычному дизельному топливу.

Плотность - это свойство топлива, которое напрямую влияет на эксплуатационные характеристики двигателя. Многие свойства топлива, такие как цетановое число и теплотворная способность, связаны с плотностью. Плотность топлива влияет на эффективность распыления топлива и характеристики сгорания, поскольку дизельное топливо системы впрыска топлива измеряют расход топлива по объему. Изменение плотности топлива повлияет на выходную мощность двигателя из-за различной массы впрыскиваемого топлива. Плотность этанола ниже плотности дизельного топлива, но выше плотности биодизельного топлива.

Вязкость является одним из наиболее важных свойств топлива, поскольку она влияет на условия работы систем впрыска, особенно при низких температурах, когда текучесть топлива снижается. Также вязкость влияет на смазывающую способность топлива, обеспечивая смазку топливных насосов и форсунок.

Биодизель - это форма дизельного топлива, получаемая из растительные масла, животные жиры, которые состоят из длинноцепочечных алкиловых эфиров. Плотность биодизеля при 150°C составляет от 860 до 894 кг/м³, вязкость биодизеля при 40°C составляет от 3,3 до 5,2 мм²/с. При сжигании биодизеля в дизельных двигателях происходит значительное сокращение выбросов несгоревших углеводородов, монооксида углерода и твердых частиц. Биодизельное топливо обладает свойствами, аналогичными свойствам традиционного ископаемого топлива, так что его можно заменить дизельным топливом практически без модификации двигателя.

Исследования ясно показывают, что использование биодизельного топлива потенциально может снизить зависимость от нефтяного дизельного топлива, представляющего собой смесь 85% коммерческого дизельного топлива и 15% биодизельного топлива, стала самой популярной используемой смесью биодизельного топлива. Этот уровень смеси был изучен в разных странах.

Биодизельное топливо обладает различными преимуществами, такими как нетоксичность; разлагается в четыре раза быстрее, чем дизельное топливо; чистое биодизельное топливо разлагается на 85-88% в воде; более высокая температура вспышки делает хранение более безопасным, а биодизельное топливо дает меньший эффект теплицы, чем дизельное топливо. В нем также есть некоторые недостатки, а именно незначительное снижение экономии топлива на энергетической основе, более высокая плотность и вязкость, но это можно исправить путем смешивания с этанолом и дизельным топливом.

Этанол - это топливо на основе спирта, получаемое путем ферментации и перегонки крахмалистых культур, таких как сахарный тростник, маниока, кукуруза. Он также может быть изготовлен из "целлюлозной биомассы", такой как деревья и травы. Этанол - это недорогой оксигенат с высоким содержанием кислорода (35%), который используется в смесях дизельного топлива с этанолом.

Массовый процент содержания кислорода в топливе является наиболее важным фактором, чем другие свойства, такие как химическая структура или летучесть. Содержание кислорода в этаноле намного выше, чем в биодизельном топливе. Включение этанола в биодизельное топливо и дизельные смеси может увеличить содержание уровня кислорода.

Использование этанола в смеси биодизельного топлива с дизельным топливом также может привести к значительному сокращению выбросов в дизельных двигателях, что, в свою очередь, уменьшает эффект

парниковых газов. Это также способствует полному сгоранию топлива в двигателе. Некоторые преимущества этанола заключаются в отечественном производстве, сокращении использования нефти, снижении выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, большей устойчивости к детонации двигателя, а добавленная стоимость к топливу транспорта очень мала.

Основные методы использования этанола в двигателях описаны следующим образом: спирто-дизельная топливная смесь, спиртовая фумигация, спирто-дизельная топливная эмульсия с эмульгатором и двойной впрыск. Однако существует множество технических препятствий для непосредственного использования этанола в дизельном топливе из-за большой разницы в вязкости и плотности этанола, низкого цетанового числа этанола, низкой температуры вспышки и плохой растворимости этанола в дизельном топливе в холодную погоду.

На самом деле дизельные двигатели не могут нормально работать на этанол-дизельной смеси без специальных добавок. Из-за огромных различий в свойствах этанола по сравнению с обычным дизельным топливом он не может быть непосредственно использован в двигателе. Поэтому, чтобы решить эту проблему, биодизель и дизельное топливо смешивают с этанолом в различных пропорциях.

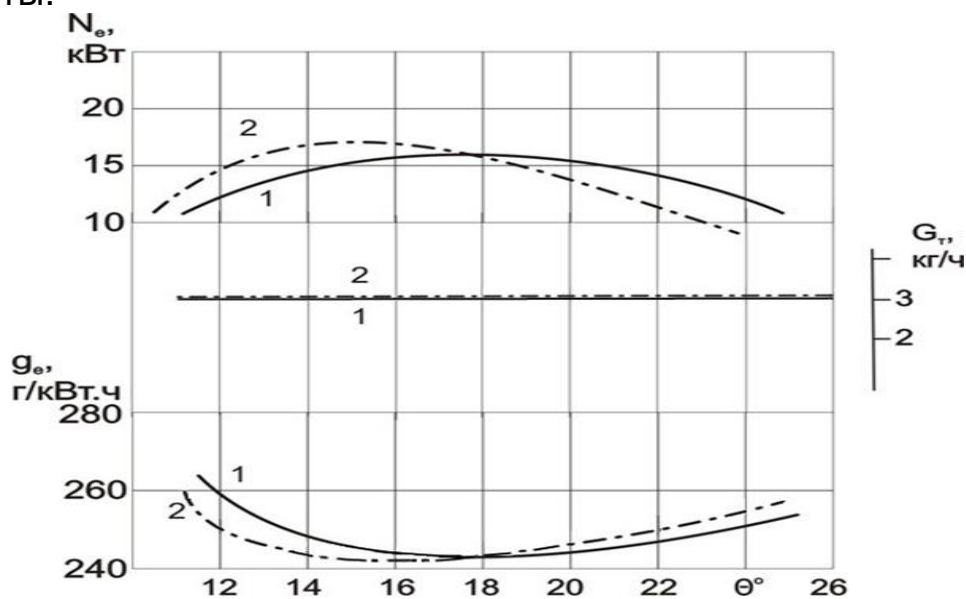
С другой стороны, биодизельное топливо помимо своей роли биотоплива действует как хороший эмульгатор для этанола. Растворимость и стабильность этанола в смесях дизельного и биодизельного топлива будут значительно улучшены без других добавок. Кроме того, плохие свойства биодизеля в холодном состоянии являются препятствием для использования биодизеля и смесей дизельного топлива в холодную погоду. Можно было бы ожидать, что этанол улучшит свойства текучести при низких температурах. Предполагается, что высокое цетановое число биодизеля может компенсировать снижение цетанового числа, вызванное присутствием этанола в топливе. Принимая во внимание эти факты предполагалось, что смеси биодизельного топлива, этанола и дизельного топлива могут улучшить некоторые свойства.

В текущем исследовании мы исследовали производительность двигателя и характеристики выбросов с использованием различных смесей нефтяного дизельного топлива, этанола на дизельном двигателе. Были исследованы удельный расход топлива, мощность, показатели износа.

Топливо-воздушная смесь служит регулятором для установления нормальных оперативных настроек состава смеси, с целью определения предела КПД, топливной экономичности и токсичности.

Двигатель Д-240 был подготовлен под испытания. При работе на смеси дизельного топлива и 8% биоэтанола показали, что момент возгорания топлива начинается в точке 2', а время задержки воспламенения смеси увеличивается.

Период быстрого горения протекает от точки 2' к точке 3'. Максимальный рост давления соответствует приближению поршня к верхней мертвой точке. При приближении от точки 3' до точки 4' выделяется большая тепловая энергия. При работе дизеля на дизельном топливе с 8%-ными смесями биоэтанола давление в цилиндре p_{\max} несколько возрастает. Так, при $n=1600$ мин⁻¹ на условном топливе $p_{\max}=5,95$ мПа, на 8% давления смеси в цилиндре $p_{\max}=6,13$ мПа. На рис. 1 — приведены регулировочные характеристики по углу опережения подачи стандартного дизельного топлива и 8%-ной смеси биоэтанола с дизельным топливом дизеля Д-240, при работе на номинальном режиме работы.



1 — стандартное дизельное топливо;

2 — топливная смесь биоэтанола с дизельным топливом.

Рисунок 1 – Регулировочная характеристика дизеля по регулировочному углу опережения начала впрыска топлива.

Из характеристик получено, что максимальная эффективная мощность $N_{e\max}=15,8$ кВт и минимальный удельный расход топлива $g_{e\min}=248$ г/кВт·час для опережения начала подачи условного дизельного топлива на 18° угол вращения коленчатого вала в верхнюю мертвую точку (ВМТ). При этом максимальная мощность $N_{e\max}=16,9$ киловатт и минимальный удельный расход топлива $g_{e\min}=250$ г/кВт-час получены для опережения начала подачи 8%-ных. смеси биоэтанола с дизельным топливом при угле поворота коленчатого вала 15° к ВМТ.

Из данного исследования следует, что при работе двигателя на данной смеси на 6-8% выше параметры, чем при работе на дизельном топливе, так как в составе имеется большее количество растворенного кислорода

Кроме того, у биоэтанола теплота превращения (850 кДж/кг) в 3–5 раз больше, чем у дизельного топлива (250...270 кДж/кг) и у бензина (330 кДж/кг), при определенных условиях положительный эффект такие как снижение температуры новой порции топлива и снижение максимальной

температуры цикла, что положительно влияет на эмиссии сажи. Часовой расход топлива остается в пределах не отличных от дизельного топлива. Удельный расход топлива изменяется в зависимости от угла начала впрыска топлива как функция, обратно к мощности (рис. 1).

Характеристики кривых мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива двигателя показывают, что в правильной зоне кривые номинальной мощности и крутящего момента увеличиваются, а удельный расход биоэтанол содержащего топлива снижается. Это приводит к повышению эффективности МТА и повышения экономических показателей.

Литература

1. Калимуллин, М. Агрегат для удаления ботвы / М. Калимуллин, Р. Абдрахманов, Р. Сафин // Сельский механизатор. – 2009. – № 1. – С. 12.
2. Результаты испытаний ротационного ботвоизмельчителя БИР-2 / Д. М. Исмагилов, Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. Р. Зиятдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 61-64.
3. Киселева, Н. Г. Цифровое земледелие в агробизнесе / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 231-237.
4. Шамсутдинов, А.А. Анализ влияния хранения, заправки и качества ТСМ на их расход / А.А. Шамсутдинов, А.А. Хайруллин, И.Г. Галиев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции ИМиТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 15-19.
5. Khaliullin F. Method for determining remaining life of engine by dynamic characteristics / F. Khaliullin, R. Akhmetzyanov, F. Arslanov, Yu. Korepanov // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1096-1101. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF260.
6. Improving the efficiency of use of tractors by optimizing their ability to do the job / I.G. Galiev, S.M. Yakhin, R.K. Khusainov, I.R. Nafikov // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. – P. 75-76.
7. Об износе гильз цилиндров и методах повышения их ресурса / Р.Р. Шайхутдинов, И.Г. Галиев, Р.Р. Ахметзянов, И.И. Каримов // Синергетика сбалансированного развития аграрной отрасли и сельских территорий страны: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Казань: ИП Рагулин Р.А., 2020. – С. 369-373.
8. Ахметзянова, Р.Р. Некорневая подкормка растений люцерны при возделывании на семена / Р. Р. Ахметзянова, Х. З. Каримов, Р. Р.

Ахметзянов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 17-20. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.05.

9. Патент № 2698995 С1 Российская Федерация, МПК F01M 5/00. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания: № 2019106908: заявл. 11.03.2019: опубл. 02.09.2019 / И.Г. Галиев, А.Р. Галимов; заявитель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ.

10. Габдрафиков, Ф.З. Исследование теплового аккумулятора тракторного дизеля в режиме предпускового подогрева / Ф.З. Габдрафиков, И.Г. Галиев, У.С. Галиакберов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2(50). – С. 109-114. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-50-2-109-115.

11. Ахметзянов, Р. Р. Разработка композиций с эффектом фрикционного переноса на узлах трения скольжения / Р. Р. Ахметзянов, А. Р. Ахметзянова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 181-187.

12. Галиев, И.Г. Обеспечение работоспособности тракторов в аграрном производстве с учетом условий их эксплуатации / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2019. – 150 с. – ISBN 978-5-4365-3422-0.

13. Ахметзянов, Р. Р. Полимерные композиции для подшипников скольжения сельскохозяйственных машин / Р. Р. Ахметзянов, Р. Р. Шайхутдинов, Р. Р. Ахметзянова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 204-208.

14. Хусаинов, Р.К. Обоснование объектов наблюдения для проведения экспериментальных исследований / Р.К. Хусаинов, И.Г. Галиев // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ Мазитова Назиба Каюмовича. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 199-205.

15. Ахметзянов, Р. Р. Роль пластичных смазок в узлах трения скольжения с полимерными покрытиями / Р. Р. Ахметзянов, Т. Н. Вагизов, Э. Р. Галимов, Э. Э. Шарафутдинова // Глобализация и национальная

безопасность: человек и общество в меняющемся мире. Двадцать вторые Вавиловские чтения: Материалы международной междисциплинарной научной конференции, Йошкар-Ола, 06–07 декабря 2018 года / Под общей редакцией В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – С. 119-124.

16. Галиев, И.Г. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания / И.Г. Галиев, А.Т. Кулаков, А.Р. Галимов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 2(68). – С. 252-258.

17. Determining the residual resource of the hammer crushers' rotor bearings / N. R. Adigamov, R. R. Shaikhutdinov, I. Kh. Gimaltdinov [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00239. – DOI 10.1051/bioconf/20201700239.

18. Зиннатуллина, А. Н. Численное моделирование фильтрации воды в вертикальной скважине / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 7. – С. 87-90.

19. Обоснование параметров валков соломы и рабочих элементов разравнивателя / Р. К. Абдрахманов, М. Н. Калимуллин, Р. М. Сафин, С. М. Архипов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 3(25). – С. 64-67.

20. Кинематика движения зубчатого ротационного рабочего органа / Г. Г. Булгариев, М. Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, Р. Р. Хамитов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 3(41). – С. 68-71. – DOI 10.12737/22679.

© Калимуллин М.Н., Исхаков Д.И., Мухаметшин Б.М., Салимзянов М.З.
2022

УДК 631.67

Кашапов Ильдар Ильясович

Старший преподаватель

*ildarc.84@mail.ru***Лукманов Руслан Рушанович**

Кандидат технических наук, доцент

*look-rus@mail.ru**Казанский государственный аграрный университет, Казань*

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация. Рассмотрены системы орошения и их преимущества и недостатки. Приведены методы исследования разработанных оросительных систем, в направлении повышения эффективности использования воды в сельскохозяйственном секторе. Исходя из обзора в статье приведены способы модификации ирригационных систем, физический и гидравлический барьер, магнитная обработка поливной воды.

Ключевые слова: капельница, трубопровод, оросительные системы, магнитная обработка поливной воды.

Ildar I. Kashapov

Senior Lecturer

*ildarc.84@mail.ru***Ruslan R. Lukmanov***Candidate of technical sciences, associate professor**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE IRRIGATION SYSTEM

Abstract. Irrigation systems and their advantages and disadvantages are considered. Methods for researching the developed irrigation systems are given in the direction of increasing the efficiency of water use in the agricultural sector. Based on the analysis of literary and patent sources, methods for modifying irrigation systems are given, such as a physical and hydraulic barrier, magnetic treatment of irrigation water.

Keywords: irrigation, underground drip irrigation, magnetic treatments for irrigation water, water use efficiency.

Одним из крупных потребителей пресной воды является сельскохозяйственное производство, на долю которого приходится до 65

% . На орошение в частности на сегодняшний день затрачивается до 15 %, объем которого обеспечивается до 70% водой из рек и озер. [1...3].

С целью обеспечения населения достаточным количеством продуктов питания в некоторых зарубежных странах происходит значительное увеличение орошаемых сельхозугодий, что приводит к увеличению количества и интенсивному развитию систем для полива.

Одним из распространённых систем является подземное капельное орошение. Основной задачей подземного капельного орошения является производство сельскохозяйственной продукции с меньшими затратами воды и энергии, в связи с этим совершенствование технологий орошения является актуальной задачей [4...6].

Особый интерес вызывает альтернативный метод подземного капельного орошения, который позволяет избежать большинства недостатков существующих систем [7...9]. Эта система внедряется на юге Испании для орошения оливковых садов. Она состоит из установки водораспределительной сети и капельниц на поверхности почвы. Система работает следующим образом: капельницы расположенные над поверхностью почвы подают воду в перфорированную пластиковую трубу, которая расположена вертикально в земле (рисунок 1).

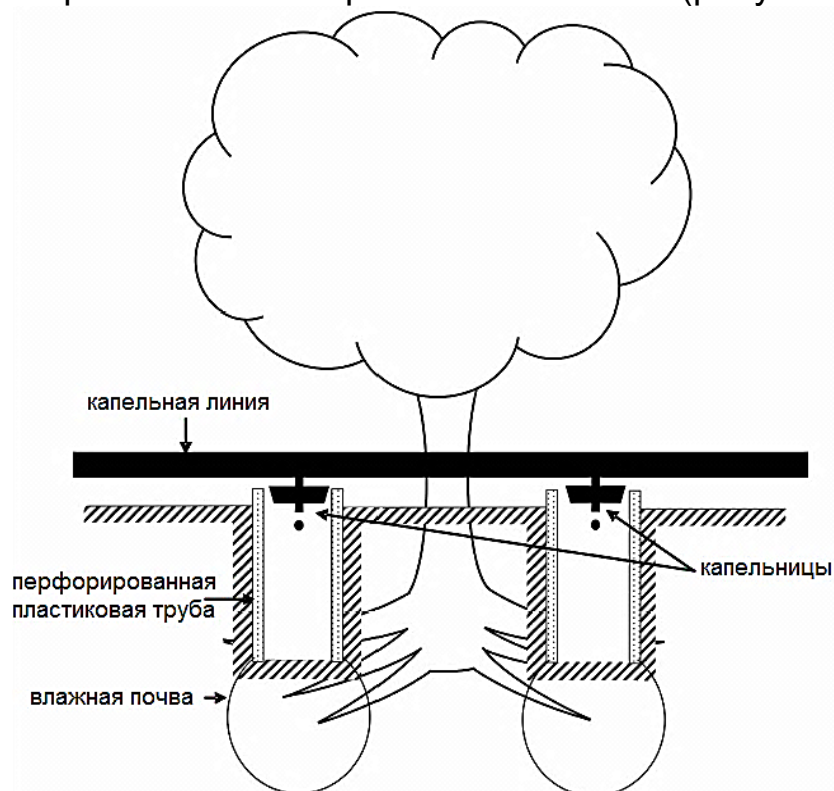


Рисунок 1 – Альтернативный метод подземного капельного орошения

Таким образом, распределение влаги формируется внутри почвы, прямо в нижней части перфорированной трубки. Если глубина расположения перфорированной трубки велика, а ее диаметр достаточно мал, то потери от испарения с поверхности почвы можно считать незначительными [10].

Предлагаемая альтернативная система имеет следующие преимущества. Данная система капельного орошения проста при монтаже и относительно экономична, при этом отсутствует забивание капельниц почвой.

Недостатком данной системы являются дополнительные затраты на установку перфорированных труб под каждой капельницей. Тем не менее, это позволяет избежать затрат на закапывание капельных линий, как при традиционном подповерхностном орошении.

Обслуживание системы намного проще, чем в подземных системах орошения, поскольку засоренные капельницы легче обнаружить и заменить при меньших затратах.

Для оценки эффективности альтернативного метода подповерхностного капельного орошения и сравнение его с методом поверхностного капельного орошения был проведен лабораторный эксперимент. Экспериментально было подтверждено, что урожайность плодово-ягодных насаждений выше при альтернативном методе орошения. Новая система позволила повысить эффективность использования оросительной воды по сравнению с традиционной капельной системой и достигла экономии воды до 20% [11...14].

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса в области механизации и электрификации сельского хозяйства, является разработка методов и технических средств, с учетом требований экологической безопасности, применение электрофизических способов воздействия на биологические объекты для повышения их урожайности. Применение электромагнитных и магнитных полей при предпосевной обработки семян и воздействия на растения, а также при подготовки поливочной воды в оросительных системах позволяет повысить урожайность зерновых, овощных и других культур, их устойчивость к болезням, стимулировать рост растений.

В настоящее время имеются результаты проведенных экспериментальных исследований [15...18], свидетельствующие о положительном влиянии магнитного воздействия оросительной воды на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур.

Трубопроводная вода, которая проходит через магнитное поле постоянного магнита намагничивается (рисунок 2). При прохождении воды через магнитное поле, ее структура и некоторые физико-механические, химические и бактериологические свойства, такие как плотность, емкость солевого раствора и степень осаждения твердых частиц, меняются.

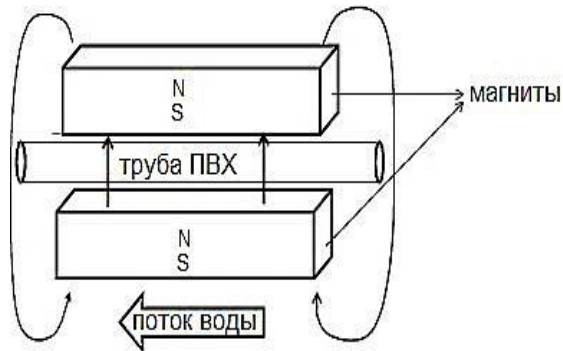


Рисунок 2 – Принципиальная схема намагничивания потока воды магнитами в ПВХ трубе

Для намагниченной поливной воды использовалось устройство с магнитным полем в диапазоне от 3.5 до 136 мТл. Анализ данных, собранных в ходе исследования [19-24], показывает, что влияние магнитной обработки варьировалось в зависимости от типа растения и типа используемой поливной воды, и было увеличение урожайности растений и усвояемость растениями воды.

Результаты и обсуждения. Для повышения эффективности систем капельного орошения была модернизирована установка капельного орошения, в которую включили датчик влажности почвы, для оценки равномерности водораспределения капельниц под разным давлением.

Для исследования были выбраны пять различных типов капельниц фирмы Rivulis Eurodrip (рисунки 3 и 4), технические характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики проверенных капельниц

Тип капельницы	Серия	Цвет крышки	Номинальный расход, (л/ч)
с компенсацией давления	A	зеленая	8
	B	черная	3.85
	C	коричневая	2.2
без компенсации давления	D	черная	4
	E	зеленая	8

Капельницы с компенсацией давления (рисунок 3) по сравнению с капельницами без компенсации давления (рисунок 4) обеспечивают равномерную подачу воды в слой активного водопотребления по заданным производителем характеристикам через каждую капельницу, и расход воды через такую капельницу не изменяется при перепадах давления в системе.



Рисунок 3 – Капельницы с компенсацией давления



Рисунок 4 – Капельницы без компенсации давления

Перед началом экспериментов из системы был удален воздух и отрегулировано давление на входе в каждую магистральную трубу до требуемого значения. Непосредственно под каждую капельницу были помещены мерные емкости объемом 500 мл для определения объема вытекшей воды за две минуты (рисунок 5).

Эксперименты проводили при трех разных давлениях (P) – 0,05, 0,2 и 0,35 МПа, в трехкратной повторности.



Рисунок 5 – Экспериментальная установка для капельного полива

Результаты проведенных экспериментальных исследований всех капельниц приведены в таблице 2.

При увеличении рабочего давления с 0,05 до 0,35 МПа, объемный расход капельниц серии А увеличился с 7,4 до 8,4 л/ч, В – с 3,6 до 4,9 л/ч, С – с 2,1 до 2,4 л/ч, D – с 3,1 до 8,2 л/ч и E – с 5,7 до 15,2 л/ч (таблица 2).

Таблица 2 – Расход жидкости при разных давлениях и отклонения от заданного номинального расхода

Тип капельницы	Номинальный расход (л/ч)	Расход жидкости при разных давлениях					
		0.05 МПа	Δq %	0.2 МПа	Δq %	0.35 МПа	Δq %
A	8	7.4	-7.5*	7.9	-1.3	8.4	5.0
B	3.85	3.6	-6.5	4.3	11.7	4.9	27.3
C	2.2	2.1	-4.5	2.2	0.0	2.4	9.1
D	4	3.1	-22.5	5.9	47.5	8.2	105.0
E	8	5.7	-28.8	11.5	43.8	15.2	90.0

* Отрицательный знак указывает процент снижения

Из таблицы 2 следует, что капельницы с компенсацией давления менее чувствительны к изменению расхода при увеличении давления, чем капельницы без компенсации.

Выводы. Результаты проведенных исследований показывают, что значительная равномерность расхода воды и наименьшие отклонения от заданного номинального расхода были достигнуты капельницами типа А и С (с компенсацией давления) при рабочем давлении 0,2 МПа, у капельниц типа В (также с компенсацией давления) равномерность расхода воды снижалась с увеличением давления.

Литература

1. Классификация и морфологический анализ структуры распылителей жидкостей / Б. Л. Иванов, М. А. Лушнов, И. Р. Сагбиев, Р. Ф. Шарафеев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 149-156.

2. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, З. М. Халиуллина, И. Н. Сафиуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393

3. Improving the efficiency of use of tractors by optimizing their ability to do the job / I. G. Galiev, S. M. Yakhin, R. K. Khusainov [et al.] // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 01–02 июня 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – Р. 75-76.

4. Калимуллин, М.Н. Совершенствование технологии возделывания картофеля / М.Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, И.Г. Галиев // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 4. – С. 6-9.

5. Галиев, И.Г. Управление работоспособностью техники с учетом условий аграрного производства / И. Г. Галиев // Вестник Казанского ГАУ. – 2007. – Т. 2. – № 1(5). – С. 87-88.

6. Кашапов, И. И. Анализ существующих конструкций доильных аппаратов почетвертного доения / И. И. Кашапов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 122-128.

7. Лушнов, М. А. Математическая модель тепловой обработки потоков в смесителе – запарнике при помощи распылителей / М. А.

Лушнов, Б. Л. Иванов, М. Д. Кононов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 109-115. – EDN SUHRYU.

8. Кашапов, И. И. Эффективность применения робототехнических систем в животноводстве / И. И. Кашапов, А. А. Мустафин, И. Р. Нафиков // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 66-73.

9. Современное состояние и перспективы развития гибридной генерации в агропромышленном комплексе / А. И. Рудаков, Б. Л. Иванов, М. А. Лушнов [и др.] // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-139.

10. Патент № 2751084 С1 Российская Федерация, МПК А01J 9/06, А01J 9/00. Автоматизированная установка для порционного сбора и транспортировки молока № 2020121297: заявл. 22.06.2020: опубл. 08.07.2021 / Р. Р. Лукманов, Р. Р. Мамаев, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет».

11. Патент на полезную модель № 119264 U1 Российская Федерация, МПК В05В 7/00. Пневматический распылитель: № 2012107613/05: заявл. 28.02.2012: опубл. 20.08.2012 / Б. Л. Иванов, М. А. Лушнов, О. Ю. Маркин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ).

12. Абделфаттах А.Х. Анализ процессов автоматизации полива на основе интеллектуальных систем / А.Х. Абделфаттах, Б.Г. Зиганшин, Д.Т. Халиуллин, И.М. Гомаа. // Достижения техники и технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского ГАУ, 2017 С. 13-21.

13. Патент на полезную модель № 127837 U1 Российская Федерация, МПК F04C 25/02. Двухроторный вакуумный насос: № 2012152736/06: заявл. 06.12.2012: опубл. 10.05.2013 / Б. Г. Зиганшин, И. И. Кашапов, Р. Р. Гайнутдинов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ).

14. Патент на полезную модель № 127136 U1 Российская Федерация, МПК F04C 25/02. Насос вакуумный двухроторный: № 2012152764/06: заявл. 06.12.2012: опубл. 20.04.2013 / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов, Р. Р. Гайнутдинов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ).

15. Патент на полезную модель № 184957 U1 Российская Федерация, МПК A01J 5/00. Двухтактный доильный аппарат попарного доения: № 2018125165: заявл. 09.07.2018: опубл. 15.11.2018 / Р. Р. Лукманов, Б. Г. Зиганшин, Г. Г. Булгариев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Казанский ГАУ).

16. Иванов Б. Л. Повышение эффективности химической защиты растений с применением оригинальных форсунок / Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин, И. Х. Гайфуллин // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 128-133.

17. Numerical modeling of the effect of energy-separation in the ranquehilsch tube / B. Ivanov, B. Ziganshin, A. Dmitriev [et al.] // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00109.

18. Calibration of soil humidity sensors of automatic irrigation controller / R. F. Sabirov, B. L. Ivanov, M. A. Lushnov // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00249. – DOI 10.1051/bioconf/20201700249. – EDN KIWUGF.

19. Валиев, А. Р. Анализ состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения в Лаишевском муниципальном районе / А. Р. Валиев // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 26 марта

2021 года. – КАЗАНЬ: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 34-40. – EDN INLRQH.

20. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

21. Система земледелия Республики Татарстан / А. Р. Валиев, И. Х. Габдрахманов, Р. И. Сафин, Б. Г. Зиганшин. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2014. – 280 с. – EDN GQOYHV.

22. Абделфаттах, А. Х. Исследование некоторых параметров капельного орошения путем гидравлической оценки капельниц / А. Х. Абделфаттах, Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 72-76. – DOI 10.12737/article_5d3e16a2797c33.30469219. – EDN YLBGMX.

23. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

24. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

УДК 631.1

Киселева Наталья Геннадьевна
 Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
 tng1975@mail.ru

Зиннатуллина Алсу Наилевна
 Кандидат технических наук, доцент
 Казанский государственный аграрный университет, г. Казань

УСПЕШНОЕ РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА – СПК «ЗВЕНИГОВСКИЙ»

Аннотация. В агропромышленном комплексе СПК «Звениговский» используется современное оборудование и отечественные технологии. Комплекс включает огромные пахотные земли, сельскохозяйственное производство по выращиванию зерна и кормовых культур, животноводческие комплексы для выращивания свиней и крупного рогатого скота. На данном предприятии всё продумано до мелочей – создан полный высокотехнологичный производственный цикл, начиная от сырья и заканчивая готовой продукцией, упакованной и готовой к реализации.

Ключевые слова: хозяйство, цена, покупатель, сельскохозяйственное производство, потребитель, переработка сырья, реализация продукции.

Natalia G. Kiseleva
 Candidate of Agricultural sciences, Associate professor
 tng1975@mail.ru
Alsu N. Zinnatullina
 Candidate of Technical sciences, Associate professor
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF DOMESTIC AGRICULTURAL PRODUCTION – SPC «ZVENIGOVSKY»

Abstract. The agricultural complex of the SPC “Zvenigovsky” uses modern equipment and domestic technologies. The complex includes huge arable lands, agricultural production for the cultivation of grain and fodder crops, livestock complexes for the cultivation of pigs and cattle. At this enterprise, everything is thought out to the smallest detail – a complete high-tech production cycle has been created, starting from raw materials and ending with finished products, packaged and ready for sale.

Keywords: economy, price, buyer, agricultural production, consumer, processing of raw materials, sale of products.

Сельское хозяйство – важнейшая отрасль экономики каждого государства, которая обеспечивает человека необходимыми продуктами питания. Огромное множество востребованных сельскохозяйственных профессий требует наличия определенных знаний и умений [1-4].

Более сорока лет в Республике Марий Эл успешно развивается сельскохозяйственный производственный кооператив (СПК) «Звениговский». Основным видом деятельности является разведение свиней. Изначально это был небольшой колхоз, но под руководством опытного руководителя Ивана Ивановича Казанкова предприятие с каждым годом развивает свою деятельность и достигает поставленные цели. Главным фактором успешной работы И.И. Казанков считает, что успеха можно добиться только в том случае, если взять в свои руки весь процесс производства: от пашни – до магазина, то есть от выращивания сельскохозяйственных культур и скота до реализации готовой продукции конечному потребителю [5].

В настоящее время СПК «Звениговский» - это крупный агропромышленный комплекс, включающий в себя огромные пахотные земли (28 тысяч гектар земли), сельскохозяйственное производство по выращиванию зерна и кормовых культур, комбикормовый завод (выпускает более 300 тонн комбикормов в сутки), крупный животноводческий комплекс (на 163 тысячи голов) для выращивания свиней и крупного рогатого скота, а также современное мясоперерабатывающее производство. Собственный животноводческий комплекс находится рядом с предприятием в экологически чистом районе. Кроме того, агропромышленный комплекс имеет собственную торговую марку и разветвленную сеть фирменных магазинов (757 собственных магазинов). Под торговой маркой «Звениговский» продается мясо только собственного производства. Ежедневно предприятие выпускает и реализует 150 тонн готовой продукции, самостоятельно осуществляет весь процесс переработки сырья. Качественная и доступная по цене продукция поставляется в соседние регионы: Кировскую, Нижегородскую, Костромскую, Ульяновскую, Чувашскую, Удмуртскую области, в Республику Татарстан [8-10].

Предприятие считается народным, так как оно принадлежит людям, которые на нем работают: нет большой разницы между рабочими и начальством даже в заработной плате – главный инженер получает лишь на одну треть больше, чем водитель или тракторист. Они сами выращивают свиней по современным технологиям, производят колбасу по советским ГОСТам и без перекупщиков и наценок реализуют продукцию через собственную сеть магазинов. По масштабам территории предприятия сравнимо с небольшим городом [11-15]. Народное предприятие «Звениговский» объединяет пять больших хозяйств в двух субъектах РФ (Марий Эл и Татарстан).

В нашей стране насчитывается около 200 народных предприятий. Такая форма хозяйствования считается наилучшей формой в современных условиях. Работники на народных предприятиях убеждены, что успех предприятия достигается только при совместной работе, весь их труд идет на общую пользу. Руководитель на таком предприятии не считает себя выше своего народа. Условия на предприятии организованы так, чтобы сотрудникам было комфортно работать: бесплатное ежемесячное питание и поощрение. Возможность открытого диалога с руководством позволили создать такую структуру, когда трудящиеся на первое место ставят результаты общей деятельности. Для этих предприятий характерен социальный пакет – кроме высокой зарплаты выдают 5 килограмм мяса и столько же колбасы – в таких комфортных условиях упорный труд только в радость [16-19].

С каждым годом экономические показатели СПК «Звениговский» только растут. Проведем сравнительный анализ некоторых показателей за 1996 год и 2019 год (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ экономических показателей СПК «Звениговский»

	1996 год	2019 год	Увеличение
Выручка, тыс.руб	23 421	4 508 655	в 193 раз
Сумма налоговых перечислений, тыс.руб	7 481	1 195 115	в 160 раз
Инвестиции, тыс. руб	3 187	955 307	в 300 раз
Поголовье крупного рогатого скота, шт	431	10 775	в 25 раз
Поголовье свиней, шт	15 556	204 037	в 13 раз
Количество работников, шт	505	2 949	в 6 раз
Фонд оплаты труда, тыс.руб	2 515	1 389 309	в 552 раз

Из таблицы 1 видно, что все экономические показатели с 1996 года по 2019 год (на протяжении 23 лет) только увеличиваются, что свидетельствует о высоком уровне полного производственного цикла [20-24].

СПК «Звениговский» занимает 4 947 место по выручке в России, 8 место по выручке в Республике Марий Эл, 134 место по выручке в отрасли «Сельское, лесное, рыбное хозяйство».

Динамика финансового состояния предприятия по экономическому показателю – выручка с 2011 года по 2021 год представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Экономический показатель – выручка

Год	Выручка, тыс.руб	Прибыль, %
2011	1 824 008	-
2012	2 352 197	+22,45
2013	2 570 017	+8,47
2014	3 530 701	+27,21
2015	3 987 139	+11,47
2016	4 539 693	+12,17
2017	4 391 794	-3,37
2018	4 540 901	+3,28
2019	4 508 655	-0,71
2020	4 994 310	+9,72
2021	6 031 624	+17,2

Графическое представление таблицы 2 показывает, что с 2011 года по 2022 год наибольшая прибыль составляла 27,21% в 2014 году (рисунок 1).

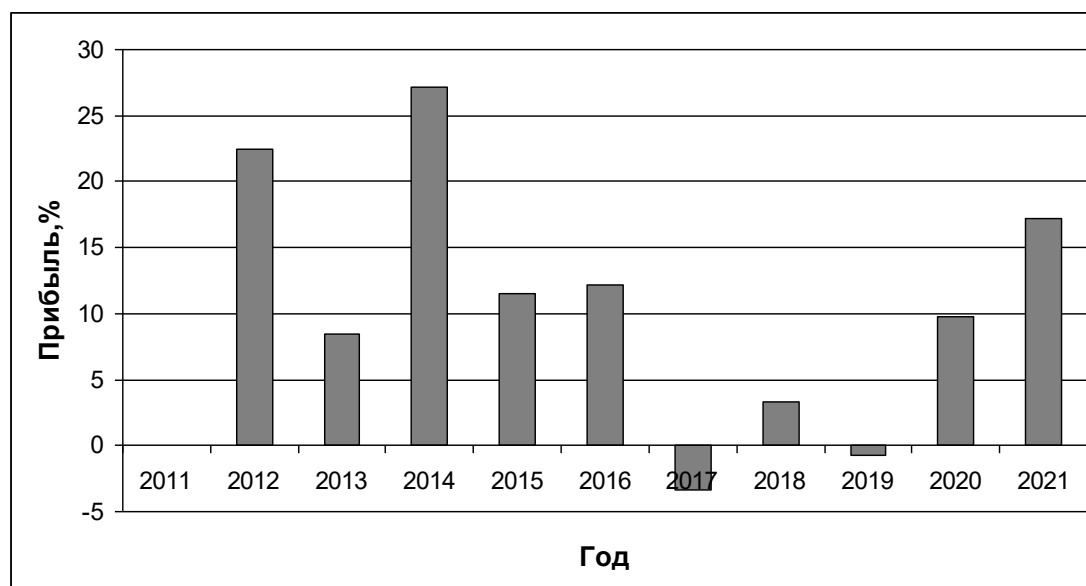


Рисунок 1 – Графическое представление прибыли по выручке с 2011 года по 2022 год

СПК «Звениговский» занимает ведущее место среди лучших мясopерерабатывающих предприятий России [14-16]. О высоком качестве продукции говорят медали, привезенные с международного конкурса из немецкого города Франкфурт, в котором проходила производственная выставка мясной продукции: 25 золотых, 6 серебряных и 2 бронзовых медали [17-19]. Данный конкурс проводится с 1949 года – продукцию анонимно пробуют именитые знатоки, и среди 60000 конкурсантов – выбрали продукцию СПК «Звениговский».

Данные достижения основаны на упорном труде всего коллектива на протяжении многих лет [20-25]. Нахождение общего языка с народом, наследование мировым научным тенденциям и справедливым

отношением к каждому – все это позволило предприятию пережить разные времена, оставаться из года в год на высоком уровне полного производственного цикла и уверенно стремиться вперед.

Литература

1. Семичева, О. С. Особенности формирования аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 255-260. – EDN TQKQFQ.

2. Семичева, О. С. Некоторые аспекты цифровизации технологических процессов в кормопроизводстве / О. С. Семичева, И. М. Логинова // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 261-265. – EDN ХКДМЕТ.

3. Семичева, О. С. Учёт территорий органического животноводства с применением информационных технологий / О. С. Семичева, И. М. Логинова, Р. И. Эшлиоглу // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 266-271. – EDN НХУТРС.

4. Ибяттов, Р. И. Применение метода главных компонент для уменьшения размерности многомерных данных / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева, А. А. Валиев // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 21-23.

5. Валиев, А. А. Информационные технологии в обработке и визуализации данных / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева // Актуальные проблемы физико-математического образования: Материалы II Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. – С. 193-195.

6. Закономерности товарной структуры сосняков искусственного происхождения регионов Поволжья / В. Л. Черных, А. А. Домрачев, А. С. Елсуков [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2011. – № 1(319). – С. 20-28.

7. Киселева, Н. Г. Применение метода главных компонент к таксационным показателям древостоев / Н. Г. Киселева, Р. И. Ибяттов, С. А. Валиев // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 211-215.

8. Ибяттов, Р. И. Визуальный анализ факторов на таксационные показатели древостоев сосны / Р. И. Ибяттов, Н. Г. Киселева, А. А. Валиев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 107-110.

9. Ибяттов, Р. И. О моделировании случайных процессов в агропромышленном комплексе / Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 50-55. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-50-55.

10. Метод расчета траектории движения зерна в пневмомеханическом шелушителе / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Ю. Х. Шогенов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 64-67. – DOI 10.31857/S2500262721060120.

11. Моделирование траектории движения зерна по рабочим органам пневмомеханического шелушителя / Ю. Ф. Лачуга, Р. И. Ибяттов, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 73-76. – DOI 10.31857/S2500262720040171.

12. Зиннатуллина, А. Н. Исследование миграции загрязняющих веществ под гидросооружением при моделировании различных источников / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 23. – С. 29-31.

13. Валиев, А. А. Анализ качества зерна методом отбора данных / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов, Д. М. Галеев // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 68-77.

14. Валиев, А. А. Выявление нетипичных образцов при анализе многомерных данных на примере урожайности яровой пшеницы в условиях серой лесной почвы в РТ / А. А. Валиев, Р. И. Ибяттов // Динамика механических систем: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань – Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 299-306.

15. Валиев, А. А. Особенности связи при формировании массы тысячи семян яровой пшеницы / А. А. Валиев, А. Н. Зиннатуллина // Актуальные

проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 71-78.

16. Рахматуллина, Р. Г. Метод диэлектрической релаксации в полимерных материалах / Р. Г. Рахматуллина, Л. А. Рябишина // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 285-290.

17. Рахматуллина, Р. Г. Явление электропроводности в полимерных пленках / Р. Г. Рахматуллина, А. Р. Маскова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 213-219.

18. Analysis of current problem state in teaching of Computer science and information and communication technologies to higher education students / A. Gazizov, E. Gazizov, S. Gazizova, V. Petrova // E3S Web of Conferences : 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202127312005.

16. Королева, В. В. Применение схемы Шамира для разделения секрета / В. В. Королева, Р. Г. Рахматуллина, Е. Г. Филиппов // Моделирование энергоинформационных процессов: IX Национальная научно-практическая конференция с международным участием, Воронеж, 22–24 декабря 2020 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 233-237.

19. Постановка лабораторной работы «система автоматического управления электродвигателями на базе преобразователя частоты emotronfdu» / Р. Г. Рахматуллина, В. В. Королева, А. Р. Маскова, А. И. Гарайшин // Моделирование энергоинформационных процессов: IX Национальная научно-практическая конференция с международным участием, Воронеж, 22–24 декабря 2020 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 63-66.

20. Gazizov, A. Theoretical aspects of the protection of personal data of employees of the enterprise by the method of pseudonymization / A. Gazizov, E. Gazizov, S. Gazizova // E3S Web of Conferences: 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 11001. – DOI 10.1051/e3sconf/202021011001.

21. Газизов, Е. Р. Применение электрохимической размерной обработки металлов при производстве деталей механизмов / Е. Р. Газизов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 213-216.

22. Mathematical modeling of the grain trajectory in the workspace of the sheller with rotating decks / R. I. Ibyatov, A. V. Dmitriev, B. G. Ziganshin [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00093. – DOI 10.1051/bioconf/20201700093.

23. Современные тренды инновационного развития аграрного сектора экономики / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев, Н. М. Асадуллин, И. Г. Гайнутдинов // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 184-191. – EDN BOQXGL.

24. Современные проблемы развития сельских территорий в условиях модернизации аграрного сектора экономики / Ш. М. Газетдинов, Ф. Ф. Гатина, М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 583-590. – EDN HLVVTK.

25. Экономически эффективное кормопроизводство на основе райграса многоукосного / М. М. Хисматуллин, Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-6044926-5-9. – EDN ХМТІЈС.

УДК: 633.12

Климова Лилия Рафкатовна

Научный сотрудник,

*Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
обособленное структурное подразделение Федерального
исследовательского центра «Казанского научного центра*

Российской академии наук»

li21@mail.ru,

Кадырова Фануся Загитовна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Казанский государственный аграрный университет, Казань

fanusa51@rambler.ru.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА УРОЖАЯ СОРТОВ ГРЕЧИХИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В работе приводятся результаты оценки формирования величины и качества урожая генотипов, сформированных на основе включения в состав популяций фасциированных форм сравнении с сортами, включенными в разные годы в Государственный реестр селекционных достижений РФ. Сравнительный анализ, проведенный по годам, различающимся особенностями проявления гидротермических условий в наиболее критические периоды формирования урожая, позволил выявить генотипы, представляющие ценность для возделывания в условиях почвенной и атмосферной засухи, с оптимальными технологическими параметрами качества плодов.

Ключевые слова: гречиха, сорт, популяции, фасциации стебля, урожайность, почвенная засуха, технологическая характеристика.

Liliya R. Klimova

Researcher,

*Tatar Research Institute of Agriculture - a separate structural subdivision of the
Federal Research Center "Kazan Scientific Center*

Russian Academy of Sciences"

li21@mail.ru,

Fanusya Z. Kadyrova

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Kazan State Agrarian University, Kazan

fanusa51@rambler.ru

ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE YIELD OF VARIETIES OF BUCKWHEAT IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The paper presents the results of assessing the formation of the magnitude and quality of the harvest of genotypes formed on the basis of inclusion in the populations of fasciated forms compared with varieties included in different years in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation. A comparative analysis carried out by years, differing in the peculiarities of hydrothermal conditions during the most critical periods of crop formation, allowed us to identify genotypes that are valuable for cultivation in conditions of soil and atmospheric drought, with optimal technological parameters of fruit quality.

Keywords: buckwheat, variety, populations, stem fasciation, yield, soil drought, technological characteristics.

Введение. За прошедшие полвека урожайность многих сельскохозяйственных культур увеличилась в два и более раза [1-3]. Тем не менее, средняя урожайность гречихи (0,94 т/га) значительно уступает урожайности яровых культур и остается достаточно нестабильной из-за климатических условий [4-6].

Мартыненко Г.Е. отмечает, что величина средней урожайности гречихи находится в отрицательной взаимосвязи с ее экологической пластичностью [7]. В условиях Орловской области экстремальные погодные условия снижали сухую массу вегетативных органов гречихи до 1,9 раза, а семенную продуктивность в 3 раза [8].

Ряд ученых Татарстана указывают, что для устойчивого развития растениеводства в условиях климатических изменений особое значение имеет адаптация генетических ресурсов к ним, в то числе за счёт использования экологически пластичных сортов и гибридов [9-15].

Продуктивность гречихи в условиях Предкамья Республики Татарстан лимитируется недостаточной устойчивостью сортов к действию почвенно-атмосферных засух в течение вегетационного периода и недостатком минерального питания растений [16-18]. В связи с этим, внедрение в производство новых, регионально адаптированных сортов – одно из важных условий повышения урожайности и увеличения валовых сборов зерна гречихи [19].

Целью данной работы было выявить из числа сортов, допущенных к возделыванию и новых селекционных популяций гречихи наиболее адаптированные к условиям Республики Татарстан генотипы, с высокими урожайными и качественными характеристиками [20-23].

Материал и методика исследования. Исследования проводились на экспериментальном поле Казанского ГАУ, близ села Нармонка Лаишевского муниципального района РТ. Почва участка – серая лесная среднесуглинистая. Содержание в пахотном слое гумуса по Тюрину составляло 3,2-4,4%, подвижных форм калия по Кирсанову - 110-123 мг/кг и фосфора по Кирсанову – 145-377 мг/кг. Почва участка слабокислая, pH почвенного раствора была на уровне 5,3-6,3.

Посев гречихи обыкновенной осуществляли сеялкой Wintersteiger рядовым способом с нормой высева 2,0 млн. штук всхожих семян на гектар, при оптимальном для гречихи прогревании почвы на глубине залегания семян и при стабильных суточных температурах воздуха. Технология обработки почвы и ухода за посевами – общепринятая для Республики Татарстан.

Для изучения было отобрано 4 допущенных к возделыванию сорта селекции Татарского НИИСХ и 4 гибридные популяции, находящиеся в селекционном изучении на этапе конкурсного сортоиспытания.

Сорт Чатыр Тау допущен к возделыванию в Центральном, Средневолжском, Нижневолжском и Восточно-Сибирском регионах. Отличается среднеранним типом развития и повышенной засухоустойчивостью. В годы исследований в Республике Татарстан признан Госсорткомиссией стандартным сортом.

Сорт Батыр допущен к возделыванию Северо-Кавказском, Средневолжском и Западно-Сибирском регионах России. Среднеспелый, отличается интенсивным и более продолжительным цветением, повышенной нектаропродуктивностью.

Сорт Никольская допущен к возделыванию в Центральном, Волго-Вятском, Северокавказском и Средневолжском регионах. Среднераннего типа развития, обладает повышенной холодостойкостью, дружным цветением и созреванием.

Сорт Яшьлек допущен к возделыванию в Центральном-Чернозёмном, Средневолжском, Нижневолжском, Уральском, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирском регионах. Среднеранний, отличается повышенной устойчивостью к засухе, устойчив к полеганию и осыпанию.

Гибридные популяции К-850, К- 874, К-899, К-990 сформированы из материалов отборов семей, выделившихся из селекционных питомников фасциированных форм, сгруппированных по различным морфофизиологическим признакам

Вегетационные периоды годов исследований характеризовались нестабильностью проявления гидротермических условий. Вегетация гречихи 2018 и 2021 годов протекала в условиях острой почвенной и атмосферной засухи. Гидротермический коэффициент по Селянинову в период вегетации гречихи в среднем за вегетацию 2018 года составил 0,51, за вегетационный период 2021 года – 0,29, свидетельствуя об острой воздушной и почвенной засухе. Особенно критические значения ГТК в эти годы были в период формирования продуктивного стеблестоя (0,49 и 0,32), вегетативных органов (0,79 и 0,14), и период налива плодов (0,21 и 0,26).

В 2019 году гидротермический коэффициент в среднем за период вегетации был равен 1,05. Май и июнь этого года характеризовались дефицитом осадков. Июль и август по температурному режиму соответствовали среднемноголетним данным, а по количеству выпавших осадков превзошли среднемноголетние значения.

Вегетационный период 2020 года был достаточно влажным. На протяжении всего периода роста и развития растений гречихи количество выпавших осадков превышало среднеголетние нормы, при этом температурный режим был на уровне среднеголетних данных.

Качественные показатели определяли по ГОСТу. Полученные в ходе исследования данные были статистически обработаны согласно общепринятой методике [18].

Результаты исследования. Экологическая устойчивость растений – один из важнейших показателей, определяющих адаптивный потенциал сорта и его устойчивость к абиотическим стрессам. Для оценки этого признака у сортов мы применили критерий сохранности растений к уборке от числа вошедших в полевых условиях.

Экологическую устойчивость растений всех исследуемых сортов в 2018 году была существенно ниже по сравнению с другими годами. Наиболее выносливым оказался сортономер К-899, выживаемость растений у которого в этот год составила 92,4% (табл.1).

Таблица 1 Экологическая устойчивость сортов гречихи

Вариант	Экологическая устойчивость растений за годы, %			
	2018	2019	2020	Средняя
Чатыр Тау–стандарт	74,2	91,5	94,0	86,6
Батыр	67,7	88,2	100,0	85,3
Никольская	67,1	96,9	95,4	86,4
Яшьлек	86,8	97,0	75,6	86,4
К-850	81,6	94,4	91,7	89,2
К-874	76,1	90,8	99,3	88,7
К-899	92,4	97,7	78,9	89,7
К-990	59,4	87,2	78,1	74,9

В среднем за три года наибольшей экологической устойчивостью выделились популяция К-850 (89,2%) и К-899 (89,7%). Остальные сорта оказались на уровне стандарта, кроме варианта К-990, все годы уступал и стандарту, и другим изучаемым сортам.

Биологическая продуктивность растений сортов значительно менялась под действием абиотических факторов по годам (табл. 2).

Изучаемые сорта максимальное количество биологической массы с гектара формировали в благоприятные по влагообеспеченности годы 2019 и 2020, со средним ГТК за весь период вегетации на уровне 1,28 и 1,09 соответственно. Самыми продуктивными были популяции К-850, К-899, К-990.

В годы с острой почвенной засухой большее количество воздушно сухой биомассы накопили сорт Яшьлек и популяция К – 874. Сорта Батыр и Никольская отличались ограниченным ростовым потенциалом как в годы нормальные по гидротермическому режиму, так и в годы острой засухи.

Такая стабильность названных сортов может быть связана с генетическим контролем данного признака.

Таблица 2 – Урожайность воздушно-сухой массы растений сортов гречихи в условиях Предкамья Республики Татарстан, т/га

Вариант	Биологическая продуктивность сортов по годам, сухого вещества т/га				Средняя за годы, т/га	
	2018	2019	2020	2021	засушливые 2019-2020	благоприятные 2018, 2021
Чатыр Тау	4,4	12,12	9,37	5,33	4,85	10,07
Батыр	3,9	9,05	9,86	3,87	3,88	9,45
Никольская	4,6	10,89	8,54	4,54	4,57	9,71
Яшьлек	5,0	7,22	9,69	5,36	5,18	8,45
К-850	5,1	10,34	11,65	3,99	4,54	10,99
К-874	5,1	9,65	10,52	5,13	5,12	10,08
К-899	4,2	11,76	11,75	3,90	4,05	11,76
К-990	5,3	10,76	12,39	3,54	4,42	11,57
НСР ₀₅	0,37	1,7	2,01	0,63	-	

Урожайность зерна у сортов также коррелировала с гидротермическими условиями вегетационного периода. Группировка данных урожайности сортов по годам с различным гидротермическим режимом показала, что в годы с дефицитом осадков значительно превысили урожайность стандартного сорта Чатыр Тау популяции К- 990 на 39, 6 %, и К-850 на 27,6 %. В благоприятные по гидротермическим условиям годы наиболее урожайным оказался сорт Чатыр Тау и популяция К-850. Остальные варианты опыта уступили стандарту на 7...36 процентов.

Таблица 3. Урожайность зерна сортов гречихи в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан

Вариант	Урожайность зерна по годам, т/га				Средняя за годы, т/га	
	2018	2019	2020	2021	засушливые 2018, 2021	благоприятные 2019-2020
Чатыр Тау	0,90	3,85	0,85	0,27	0,58	2,35
Батыр	0,80	2,93	1,25	0,14	0,47	2,09
Никольская	1,00	2,49	0,80	0,22	0,61	1,64
Яшьлек	1,00	1,80	1,17	0,27	0,64	1,49
К-850	1,10	3,36	1,25	0,39	0,74	2,31
К-874	1,10	3,34	1,05	0,24	0,67	2,20
К-899	0,90	3,21	1,11	0,22	0,56	2,16
К-990	1,30	3,13	1,21	0,32	0,81	2,17
НСР ₀₅	0,13	0,91	0,32	0,075	-	-

Среди изучаемых генотипов стабильностью зерновой продуктивности обладали генотипы К-850 и К- 990, проявившие себя и как более засухоустойчивые формы. Таким образом, вовлечение в состав популяций фасцированных форм повышает экологическую устойчивость и зерновую продуктивность сортов в годы с проявлением засухи в период формирования и налива плодов.

Оценка технологических параметров качества плодов в среднем за четыре года позволила выявить наиболее крупноплодные генотипы с массой 1000 плодов на уровне 32...33г. Таковыми, вне зависимости от условий вегетации были сорта Чатыр Тау и Никольская (табл. 4). Популяции К-850, К874 и К-990 имели крупность плодов более 31 г, но диапазон изменчивости этого признака по годам у них был шире. Наиболее вариабельным признак массы 1000 плодов был у сорта Батыр, снижаясь с 33,4 г. в благоприятном для вегетации 2019 году до минимальных значений 21...27 г в годы проявления засух. По этой причине сорт Батыр в изучаемой группе сортов имел наименьшую массу 1000 плодов (27,9 г).

Таблица 4 – Технологические параметры качества плодов гречихи, (2019 – 2021гг.).

Вариант	Масса 1000 плодов ,г	Пленчатость, %	Натурная масса, г/л
Чатыр Тау	33,1	23,43	519
Батыр	27,9	22,27	582
Никольская	32,9	22,10	539
Яшьлек	29,7	22,65	560
К-850	31,7	21,48	526
К-874	31,6	21,61	568
К-899	29,4	21,34	543
К-990	31,3	23,24	562

Натура зерна у гречихи обратно коррелирует с размерами околоплодника. Повышение крупности плодов увеличивает долю околоплодника в общей массе плодов и снижают массу зерна в единице объема (натуру). Для крупяного производства большую ценность представляют генотипы, оптимально сочетающие крупность плодов с меньшей пленчатостью, что позволяет увеличить выход крупной ядрицы и снизить потери при переработке на крупу.

По нашим данным крупность плодов оптимально сочетают с пониженной пленчатостью популяции К850 и К 874. Максимальная натура зерна получена у мелкоплодного сорта Батыр (582 г/л), минимальная натура у наиболее крупноплодного сорта Чатры Тау (519 г/л).

Таким образом за годы проведенных исследований нами выделены популяции К-850 и К- 990, сформированные на основе отборов стеблевых фасциаций, отличающиеся повышенной экологической устойчивостью

растений и относительной стабильностью урожая, особенно в условиях почвенно-атмосферной засухи. Крупность плодов оптимально сочетают с пониженной пленчатостью популяции К850 и К 874.

Литература

1. Бирюкова, О.В. Потенциал ремонтантности и плодообразования сортов гречихи различного морфотипа / О. В. Бирюкова, А. Н. Фесенко, О. А. Шипулин, И. Н. Фесенко // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3(36). – С. 65-68.

2. Фесенко, А. Н. Производство гречихи в России: состояние и перспективы / А. Н. Фесенко, Г. Е. Мартыненко, С. Н. Селихов // Земледелие. – 2012. – № 5. – С. 12-14.

3. Cultivation, Agronomic Practices, and Growth Performance of Buckwheat / S. Farooq, R. U. Rehman, T. B. Pirzadah [et al.] // Molecular Breeding and Nutritional Aspects of Buckwheat. – Oxford: Elsevier Academic Press, 2016. – P. 299-313. – DOI 10.1016/B978-0-12-803692-1.00023-7.

4. Фесенко, А. Н. Морфогенетический метод селекции гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench) / А. Н. Фесенко, Н. Н. Фесенко, О. И. Романова; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова", 2017. – 164 с. – ISBN 9785905954283.

5. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

6. Эффективность применения бактериальных удобрений Азотовит и Бактофосфин на серых лесных почвах Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Ш. Ш. Шайхразиев [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3(23). – С. 29-34. – EDN RDOLLN.

7. Мартыненко, Г. Е. Значение корректирующих мутаций в селекции детерминантных сортов гречихи / Г. Е. Мартыненко // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1(1). – С. 68-76.

8. Физиолого-генетические аспекты селекции гречихи на адаптивность/ под общ ред. А.В. Амелина. – Орёл: Изд-во «Картуш», 2021. – 408 с.

9. Сафин Р.И. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник

Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10. – № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789.

10. Амиров М.Ф. Совершенствование агротехнологий производства сельскохозяйственных культур/ М.Ф. Амиров// Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности. Научные труды международной научно-практической конференции. Казань, 2021. с. 32-38

11. Экологическая пластичность сортов ярового ячменя в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10. – № 2(36). – С. 161-163. – DOI 10.12737/12522.

12. Отзывчивость сорта ярового ячменя Камашевский на норму высева / В. И. Блохин, И. М. Сержанов, М. А. Ланочкина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 5. – С. 39-41. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10509.

13. Решетняк, В. В. Оценка особенностей семян различных генотипов яровой пшеницы / В. В. Решетняк, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях. Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского Гау и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора И.А. Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 281-286.

14. Ганиева, И. С. Сравнительная оценка сортов ярового ячменя по количеству и качеству белка / И. С. Ганиева, В. И. Блохин, И. М. Сержанов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № (52). – С. 17-21. – DOI 10.12737/article_5ccedb791c96f2.14695900.

15. Модель развития растений яровой пшеницы в условиях серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан / И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования : сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 97-104. – EDN GJGGMO.

16. Кадырова, Ф. З. О некоторых приемах оптимизации возделывания гречихи в засушливых условиях / Ф. З. Кадырова, Л. Р. Климова, Л. Р. Кадырова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 5. – С. 30-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10507.

17. Сабирова, Р. М. Влияние погодных условий на урожайность ярового тритикале / Р. М. Сабирова // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса : Научные труды Международной научно-практической конференции,

посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 471-475. – EDN ХТДVYX.

18. Кадырова, Л. Р. Особенности репродуктивной биологии *Fagopyrum esculentum Moench* в условиях Республики Татарстан / Л.Р. Кадырова, Ф. З. Кадырова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 9. – № 4(34). – С. 131-134. – DOI 10.12737/7746.

19. Тимошинов, Р. В. Особенности оригинального семеноводства гречихи в зависимости от условий возделывания в Приморском крае: дисс. на соиск. уч. ст.. канд. с-х н. / Тимошинов Р. В. – п. Тимирязевский, 2009. – 138 с.

20. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: учебник. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с

21. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

22. Столетопись : К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AARMMW.

23. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Климова Л.Р., Кадырова Ф.З., 2022

УДК 631.67

Лушнов Максим Александрович
Кандидат технических наук, доцент
maksim-lushnov@mail.ru

Нафиков Инсаф Рафитович
Кандидат технических наук, доцент
insaf-82@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОБЩИЙ ПОДХОД РАЗВИТИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. На основе анализа литературных и патентных источников в статье приведены методы и способы исследования разработанных оросительных систем в направлении повышения эффективности использования воды в сельскохозяйственном секторе. Также представлены результаты лабораторных исследований предложенной системы капельного полива. Приведены зависимости объемного расхода капельниц от давления.

Ключевые слова: орошение, подземное капельного орошение, эффективность использования воды.

Maksim A. Lushnov
Candidate of technical sciences, associate professor
maksim-lushnov@mail.ru
Insaf R. Nafikov
Candidate of technical sciences, associate professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

GENERAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF IRRIGATION SYSTEMS

Abstract. Based on the analysis of literary and patent sources, the article presents methods and techniques for studying the developed irrigation systems in the direction of increasing the efficiency of water use in the agricultural sector. The results of laboratory studies of the proposed drip irrigation system are also presented. The dependences of the volumetric flow rate of droppers on pressure are given.

Keywords: irrigation, subsurface drip irrigation, physical barrier, hydraulic barrier, water use efficiency.

На сегодняшний день сельское хозяйство является крупнейшим потребителем пресной воды, из которых около 70% обеспечивается водой из рек и озер, а в некоторых развивающихся странах потребление доходит до 90% [1,2,3].

В развитых странах, из-за продолжающегося роста населения, для его обеспечения продуктами питания происходит за счет расширения орошаемых площадей. Для лучшего усвоения корневой системой растений влаги применяется подземный капельный полив. Основной задачей подземного капельного орошения является производство продуктов питания с меньшими затратами воды и энергии. Следовательно, применения технологий для экономии воды в орошаемом земледелии является актуальной задачей [4,5,6].

Подземное (внутрипочвенное) капельное орошение (ПКО) является самым современным методом полива. Подземное капельное орошение различных культур осуществляется через пластиковые капельные трубки, содержащие встроенные эмиттеры (капельницы), расположенные на определенных расстояниях (рисунок 1).



Рисунок 1– Подземное капельное орошение

Применение систем ПКО (SDI) обеспечивает повышение эффективности использования оросительной воды и удобрений. Системы ПКО применяются для полива и внесения питательных веществ непосредственно в зоне корневой системы растения, а не на поверхности. В этом случае потери влаги, вследствие испарения, с поверхности почвы уменьшаются и достигается эффективное использование удобрений.

Преимуществами подземного орошения являются также увеличение срока службы системы за счет снижения влияния солнечной радиации; облегчается вспашка и другие виды механизированных работ, а также уменьшается количество сорняков и грибковых заболеваний [7,8].

Несмотря на перечисленные многочисленные преимущества и высокую эффективность использования воды, применение ПКО весьма ограничено. Это в основном связано с тем, что существующие подземные системы капельного орошения, имеют серьезные недостатки. Этими недостатками являются более высокая стоимость системы, засорение капельниц, поломка системы за счет проникновения корней растений, а также трудность обнаружения и устранения утечек.

Другим недостатком подземного капельного орошения является то, что структура почвы может снизить расход воды через капельницы из-за внутрпочвенного давления возле капельницы во время полива. Изменение расхода может серьезно повлиять на равномерность полива. Кроме того, в рыхлой почве некоторое количество влаги может просачиваться ниже корневой системы из-за подземного расположения капельных линий.

На стадии рассады расстояние до линии подземного орошения большое и с увеличением корневой системы растений оно уменьшается [9,10]. В связи с этим было предложено положить водонепроницаемую полиэтиленовую пленку ниже капельных линий. Полиэтиленовая пленка шириной 60 см, толщиной 0,06 мм укладывали на глубину от 30 до 40 см. Этот метод называется физическим барьером и значительно увеличивает количество влаги, удерживаемой в зоне корневой системы, либо от капельной линии, либо от дождя, и ограничивает глубокую перколяцию (просачивание) [11,12,13].

Для улучшения распределения влаги в почве при подземном капельном орошении, была проложена вторичная капельная линия под первичной. Этот способ зависит от того фактора, что вода движется быстрее в сухую почву (из-за более высокого градиента напора), чем во влажную почву, и, таким образом, когда вторичная капельная линия увлажняет почву ниже первичной, а вода из верхней линии перераспределяется вверх, и этот способ называется «гидравлическим барьером».

Результаты показали, что при применении в полевых условиях «гидравлический барьер» увеличил урожайность картофеля на 12 и 48%, а «физический барьер» на 131 и 138% соответственно. Эти результаты доказывают преимущество использования таких методов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

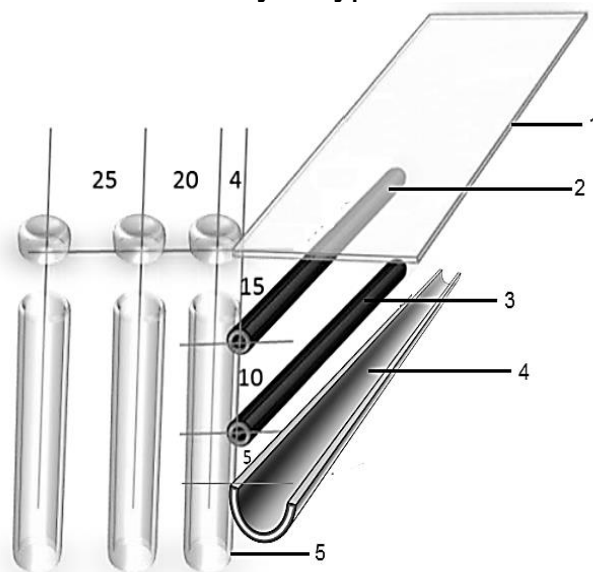
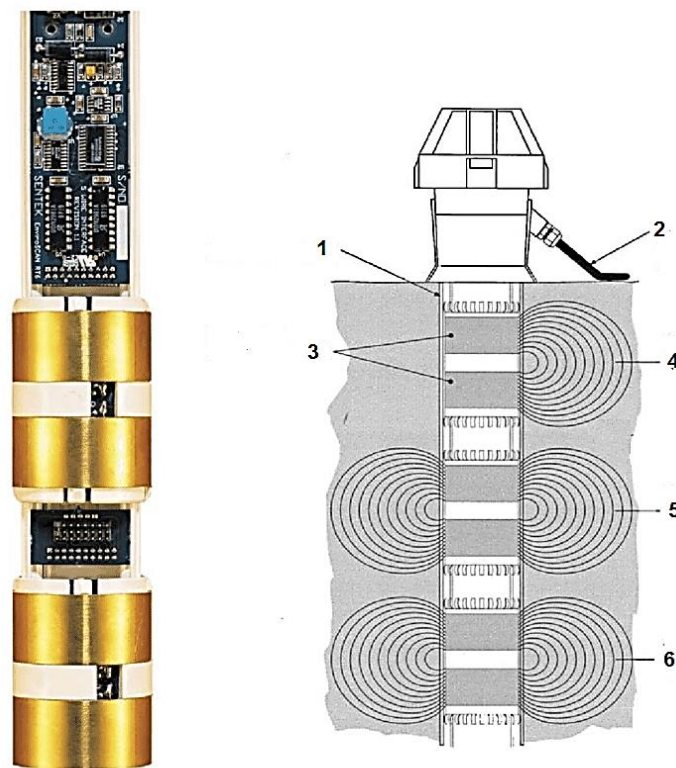


Рисунок 2 – Подземное капельного орошение с физическим и гидравлическим барьером

Из рисунка 2 видно, что ниже поверхности почвы располагаются пленка 1 («гидравлический барьер»), далее - две капельные линии 2 и 3 на глубине 15 и 25 см и «физический барьер» 4 на глубине 30 см [14,15,16]. Для измерения влажности почвы использовались вертикальные мультисенсорные зонды 5, которые были расположены на расстоянии 4, 20 и 25 см от капельных линий [11, 17...19].

Для измерения движения воды в почве также находит применение датчик влажности емкостного типа (рисунок 3). Система измерения влажности почвы состоит из вертикальной трубки 1, трех электродов датчика 3, кабеля 2, который передает информацию о влажности почвы в блок управления. Датчики влажности почвы 4, 5 и 6 марки EnviroSCAN (Австралия) размещены с интервалами в глубину 10 см друг от друга.



а)

б)

а – общий вид; б – схема расположения и работы датчиков на глубине

Рисунок 3 – Датчики EnviroSCAN

Перед началом экспериментов из системы был удален воздух и отрегулировано давление на входе в каждую магистральную трубу до требуемого значения. Непосредственно под каждую капельницу были помещены мерные емкости объемом 500 мл для определения объема вытекшей воды за две минуты (рисунок 8).

Эксперименты проводили при трех разных давлениях (P) – 0,05, 0,2 и 0,35 МПа, в трехкратной повторности.



Рисунок 8 – Экспериментальная установка для капельного полива

В таблице 3 приведен коэффициент вариации C_v , который выражает равномерность расхода воды через капельницы.

Значения коэффициента вариации C_v капельниц типа D и E (без компенсации давления) увеличивались при повышении рабочего давления в системе, что свидетельствует о зависимости равномерности расхода от давления в системе (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициент вариации C_v расхода капельниц от номинального давления

Давление, P МПа	C_v				
	A	B	C	D	E
0.05	0.10	0.07	0.05	0.25	0.30
0.2	0.05	0.12	0.03	0.49	0.46
0.35	0.06	0.32	0.11	1.00	0.95

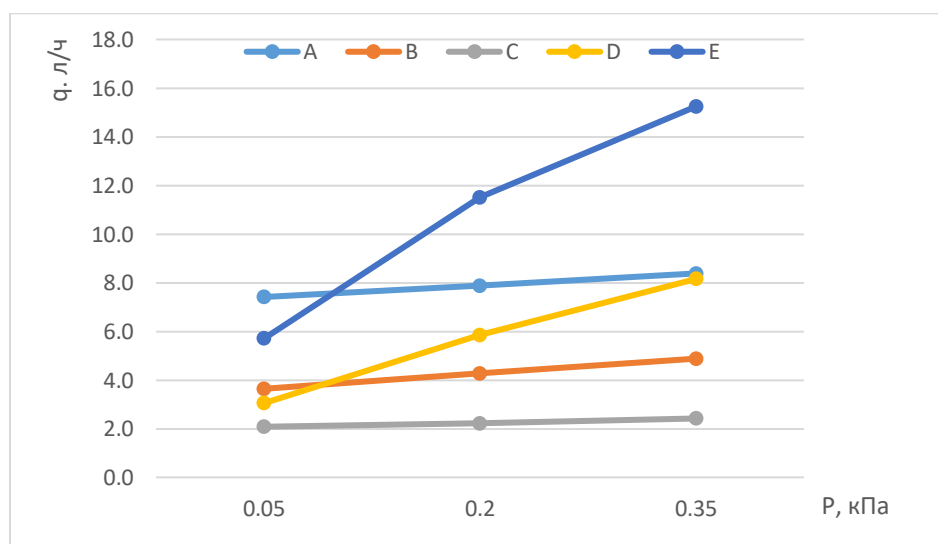


Рисунок 10 – Зависимость объемного расхода капельниц от давления

Необходимо отметить, что у всех типов капельниц коэффициент вариации C_v и средние отклонения расхода воды от заданного

номинального расхода были достигнуты при низком рабочем давлении в системе.

Выводы. Результаты проведенных исследований показывают, что капельницы с компенсацией давления менее чувствительны к изменениям давления с рабочим давлением 0,35 МПа. Расход воды (q) у капельниц типа А увеличился на 5,27%, В – на 27,3% и С – на 9,1%. Капельницы типа D и E имеют самую низкую равномерность расхода воды при различных уровнях давления. В реальных условиях орошения рекомендуется устанавливать манометры не только в коллекторной линии, но и на магистральных трубах (желательно в конце каждой магистральной трубы) для определения перепада и потерь давления в системе.

Литература

1. Классификация и морфологический анализ эжекторов со стационарным и пульсирующим движением активного потока / И. Р. Нафиков, А. И. Рудаков, Р. Р. Лукманов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича, Казань, 25–26 мая 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 72-75.

2. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, З. М. Халиуллина, И. Н. Сафиуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393

3. Improving the efficiency of use of tractors by optimizing their ability to do the job / I. G. Galiev, S. M. Yakhin, R. K. Khusainov [et al.] // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 01–02 июня 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – Р. 75-76.

4. Калимуллин, М.Н. Совершенствование технологии возделывания картофеля / М.Н. Калимуллин, Р. К. Абдрахманов, И.Г. Галиев // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 4. – С. 6-9.

5. Галиев, И.Г. Управление работоспособностью техники с учетом условий аграрного производства / И. Г. Галиев // Вестник Казанского ГАУ. – 2007. – Т. 2. – № 1(5). – С. 87-88.

6. Кашапов, И. И. Анализ существующих конструкций доильных аппаратов почетвертного доения / И. И. Кашапов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 122-128.

7. Лушнов, М. А. Математическая модель тепловой обработки потоков в смесителе – запарнике при помощи распылителей / М. А. Лушнов, Б. Л. Иванов, М. Д. Кононов // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 109-115.

8. Кашапов, И. И. Эффективность применения робототехнических систем в животноводстве / И. И. Кашапов, А. А. Мустафин, И. Р. Нафиков // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 66-73.

9. Современное состояние и перспективы развития гибридной генерации в агропромышленном комплексе / А. И. Рудаков, Б. Л. Иванов, М. А. Лушнов [и др.] // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-139.

10. Патент № 2751084 С1 Российская Федерация, МПК А01J 9/06, А01J 9/00. Автоматизированная установка для порционного сбора и транспортировки молока № 2020121297: заявл. 22.06.2020: опубл. 08.07.2021 / Р. Р. Лукманов, Р. Р. Мамаев, А. Р. Валиев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет».

11. Патент на полезную модель № 119264 U1 Российская Федерация, МПК В05В 7/00. Пневматический распылитель: № 2012107613/05: заявл. 28.02.2012: опубл. 20.08.2012 / Б. Л. Иванов, М. А. Лушнов, О. Ю. Маркин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ).

12. Абделфаттах А.Х. Управление орошением почвы с использованием датчиков влажности / А.Х. Абделфаттах, Д.Т. Халиуллин, И.М. Гомаа // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса.

Материалы международной научно-практической конференции ИмитС. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2018. – 265с. С. 18-26.

13. Патент на полезную модель № 127837 U1 Российская Федерация, МПК F04C 25/02. Двухроторный вакуумный насос: № 2012152736/06: заявл. 06.12.2012: опубл. 10.05.2013 / Б. Г. Зиганшин, И. И. Кашапов, Р. Р. Гайнутдинов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ).

14. Патент на полезную модель № 127136 U1 Российская Федерация, МПК F04C 25/02. Насос вакуумный двухроторный: № 2012152764/06: заявл. 06.12.2012: опубл. 20.04.2013 / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов, Р. Р. Гайнутдинов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ).

15. Патент на полезную модель № 184957 U1 Российская Федерация, МПК A01J 5/00. Двухтактный доильный аппарат попарного доения: № 2018125165: заявл. 09.07.2018: опубл. 15.11.2018 / Р. Р. Лукманов, Б. Г. Зиганшин, Г. Г. Булгариев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Казанский ГАУ).

16. Иванов Б. Л. Повышение эффективности химической защиты растений с применением оригинальных форсунок / Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин, И. Х. Гайфуллин // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 128-133.

17. Numerical modeling of the effect of energy-separation in the ranque-hilsch tube / B. Ivanov, B. Ziganshin, A. Dmitriev [et al.] // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00109.

18. Исследование неравномерного развития четвертей вымени животных / И. И. Кашапов, Б. Г. Зиганшин, Ю. А. Цой [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 3(59). – С. 84-87. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-84-87.

19. Автоматизированная доильная установка добровольного доения / А. И. Фокин, Д. Т. Халиуллин, И. И. Кашапов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной

научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 141-150.

20. Цифровые технологии в орошаемом земледелии / Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин [и др.] // Профессия бухгалтера – важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 766-776. – EDN SVWQAS.

21. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

22. Абделфаттах, А. Х. Исследование некоторых параметров капельного орошения путем гидравлической оценки капельниц / А. Х. Абделфаттах, Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 72-76. – DOI 10.12737/article_5d3e16a2797c33.30469219. – EDN YLBGMX.

© Лушнов М.А., Нафиков И.Р., 2022

УДК 338.27

Михайлова Лилия Валериковна*Старший преподаватель**lilmikhajlova@yandex.ru***Амирова Эльмира Фаиловна***Кандидат экономических наук, доцент***Гайнутдинов Ильгизар Гильмутдинович***Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент***Кадырова Аделя Азаматовна***Студент**Казанский государственный аграрный университет, Казань*

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Аннотация. Прогнозирование – это система научно-обоснованных представлений о возможных состояниях объекта в будущем, об альтернативах его развития. При вычислении прогноза используются качественные и количественные методы, при этом при определенных аспектах выбирается тот или иной метод. У каждого метода есть свои преимущества и недостатки, которые обычно влияют на выбор метода при вычислении прогноза.

Ключевые слова: прогнозирование, количественные и качественные методы, преимущества и недостатки, вычисления, прогноз.

Liliya V. Mikhailova*Senior Lecturer**lilmikhajlova@yandex.ru***Elmira F. Amirova***Candidate of economic Sciences, Associate Professor***Ilgizar G. Gainutdinov***Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor***Kadyrova Adelya Azamatovna***Student**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE FORECASTING METHODS

Abstract. Forecasting is a system of scientifically based ideas about the possible states of an object in the future, about alternatives to its development. When calculating the forecast, qualitative and quantitative methods are used, while one or another method is chosen for certain aspects. Each method has its advantages and disadvantages, which usually affect the choice of method when calculating the forecast.

Keywords: forecasting, quantitative and qualitative methods, advantages and disadvantages, calculations, forecast.

В этой статье необходимо раскрыть различные аспекты методов прогнозирования качественного и количественного характера, а также выявить наиболее распространенные и используемые из них, которые эффективнее использовать в рамках сельского хозяйства. Также мы раскроем каждый из них наиболее подробно для выявления преимуществ и недостатков их применения.

Для начала рассмотрим количественные методы прогнозирования. В этих методах исключительно могут применяться знания из математики и статистики, то есть в них применяются модели, помогающие в вычислениях прогнозов, из области математики и статистики. Для того, чтобы приступить к началу вычислений в области прогнозирования, необходимо обладать изначальными показателями. Эти методы, основанные на количественной составляющей, для вычислений можно использовать не всегда, а только тогда, когда из предоставленных данных можно увидеть, что у показателей в предыдущих годах существует определенная закономерность, которая сохранялась до определенного времени или до настоящего времени и она может сохраниться и до следующих лет. Такая закономерность актуальна и при вычислении прогноза развития предприятий малого агробизнеса в условиях цифровой экономики [1,2,3]. А также эти методы следует применять в тех случаях, когда показатели для вычисления достаточно достоверны и предоставлены в необходимом количестве.

Для вычисления прогнозов с помощью количественных методов используют два метода, рассмотрим их поподробнее.

Анализ временных рядов или по-другому – проецирование ряда. Этот метод построен на довольно простом суждении: то, что произошло в раннем времени, может оказать влияние на грядущие события и понести положительные последствия. Данный метод представляет собой определение показателей прошлых лет, которые требуются в повторении их закономерностей в следующие года. Этот способ вычисления прогнозов предназначен для того, чтобы определять спрос на различные торговые предметы и оказания услуг, определение необходимости в работниках, прогнозирования в основных отраслях производства и т.д. [4,5,6]. Достоверность результата вычисления в области прогнозирования зависит от того, были ли первостепенные показатели верны. Если же данный аспект не исполнен, то есть, изначальные показатели не являются достоверными и точными, тогда данный метод не следует использовать для вычисления прогноза, так как это не принесет никаких результатов.

Теперь рассмотрим второй количественный метод. Причинно-следственный метод. Данный метод очень отличается от предыдущего, тем, что он по своей составляющей намного сложнее, однако он также

основывается на методах математики и статистики и также применяется сегодня для вычисления прогнозов на данный момент. Этот метод может применяться в тех случаях, когда в предоставленных данных существует две и более переменных. По-другому, этот метод можно сформулировать как предопределение того, что может произойти в той или иной ситуации, все это можно сделать, если изучить взаимосвязь показателей [7,8,9]. Таким образом, данное явление именуется корреляцией. Корреляция подразделяется на несколько подвидов, одним из которых является полная корреляция, которая возможна только в случае, когда показатели в ранних годах были достоверными и точными.

А теперь перейдем к рассмотрению плюсов и минусов количественного метода, это очень важно, ведь при вычислении показателей прогнозов очень важно выбрать правильный метод для точных и достоверных результатов. Итак, плюсы метода на основе количественных вычислений: рассматриваемая проблема четко и достоверно трактуется; точное вычисление показателей; план вычисления показателей достоверно определен, благодаря чему его будет довольно легко придерживаться, а также получить точные результаты; проведение исследований, интервью и опросов с целью зачисления показателей с высокой долей вероятности достоверности и точности; уменьшение числа или ликвидация результатов, которые могут быть негативным либо недостоверными; высокая вероятность возможности проведения подробных исследований.

Преимущества данного метода выявлены, но также в нем присутствуют недостатки, которые мы сейчас рассмотрим: невозможность выявить достоверности обусловленной ситуацией составляющей, которая может дать некую необходимую информацию об объекте, поддавшегося исследованиям с целью вычисления прогноза; при проведении мероприятий (опрос, интервью и т.д.) с целью выяснения подробностей об исследуемом явлении, сложно будет фиксировать данные, в связи с внешними возникающими факторами, все эти аспекты как раз-таки повлияют на качество результатов проведения этих самых мероприятий; результаты проведения исследования и последующих вычислений довольно скудны, что вызвано самим количественным методом, который, в свою очередь, характеризуется весьма чрезвычайной точностью, строгостью, достоверностью и четкостью; сложность определить некоторые показатели, а точнее показатели и явления в будущем.

После рассмотрения количественных методов в области прогнозирования, а также выяснения наличия у него преимуществ и недостатков, рассмотрению подлежат качественные методы вычисления прогнозов, которые также используются при исследованиях и вычислениях прогнозов, имеют свои преимущества и, конечно, недостатки. Например, при расчете финансовых показателей в агробизнесе [10,11,12]. Качественные, или по-другому экспертные методы имеют больше

теоретическую характеристику, так как данные берутся исключительно при наличии теоретических основ научных работников и экспертов. Но теоретические данные берутся не просто так, мнения научных работников подлежат многочисленным мероприятиям, таким как сбор, анализ и передача данных, все это проводится для достоверности получения будущих результатов.

Количественные методы, о которых говорилось ранее, неразрывно связаны с качественными методами, так как иногда невозможно точно и четко осуществить соответствующие операции данными методами, так как для вычисления прогнозов требуется информация, содержащая истинные и верные показатели. Учитывая недостатки количественного метода, полученной информации может быть недостаточно, или же в ее достоверности можно усомниться. Тогда обычно прибегают к качественным методам, потому что как упоминалось ранее, качественные методы характеризуются истинностью, достоверностью и четкостью предоставленных данных. Также может возникнуть ситуация, при которой полученная модель может быть недоступна из-за материального недостатка, здесь также можно прибегнуть к качественным методам прогнозирования.

Перейдем к более подробному рассмотрению качественных методов, они также подразделяются на несколько видов, которые мы подробно раскроем.

Первый вид называется «Мнение жюри». Этот метод прогнозирования заключается в соединении и усреднении мнений экспертов в релевантных сферах. У данного метода существуют подвиды, один из которых мы рассмотрим поближе. Данный подвид несколько отличается от других – «Мозговой штурм», особенностью этого метода является то, что работники во время этого метода пытаются придумать большое количество идей и замыслов. Когда это мероприятие подходит к концу, люди высказывают свои придуманные идеи, и из этих идей выбирается наилучшая.

Вторым видом качественного метода является совокупное мнение сбытовиков. Торговые агенты, имеющие за собой многолетний опыт работы обладают умением спрогнозировать спрос на следующие года. Эти торговые агенты знают, чего хотят покупатели, благодаря чему они могут довольно быстро создать количественную модель [13,14,15].

Третий вид – модель ожидания потребителя. Данная модель осуществляется в соответствии с теоретическими основами качественного метода и представляет собой сбор данных о мнениях потребителей и покупателей. Опрашиваемые должны дать оценку тому, что им будет необходимо на протяжении следующего времени, то есть каковы будут их потребности, а также потребуются им что-то еще. Их просят оценить собственные потребности в будущем, а также новые требования. Данный метод очень эффективен, так как собранные данные могут оказать

хорошее влияние в будущем, таким образом можно спрогнозировать спрос на те или иные товары в следующие года, сделав при этом выводы о том, что в переизбытке, а что в недостатке [16,17,18].

Четвертый – метод экспертных оценок. Он также осуществляется путем опросов. Данный вид характеризуется осуществлением мероприятия, при котором научные работники и специалисты соглашаются с тем или иным решением. Они подробно, во всех аспектах рассматривают проблему, которую предстоит решить, также они выражают свои мысли об этой проблеме. Далее специалисты обмениваются своими мнениями для объективной и более широкой оценки, а впоследствии и решении проблемы. Далее, при рассмотрении мнений других специалистов осуществляется повторное рассмотрение проблемы и выдвижение мнений. Данный метод весьма интересен, но очень продолжителен во времени, так как это мероприятие осуществляется несколько раз, чтобы мнения и предложения решения проблемы специалистов начали совпадать. Впоследствии это создаст положительный климат для составления эффективного прогноза при кооперировании предприятий [19,20,21]. Также при выполнении данного мероприятия существует ряд важнейших факторов [22-27], которые стоит учитывать, например, анонимность специалистов. Данный фактор очень важен, так как помогает сохранить положительный климат в коллективе, ведь без анонимности, могут возникнуть конфликты и противоречия.

Также важно осветить плюсы и минусы данного метода, учитывая, что количество видов здесь превышает число методов количественных вычислений.

Плюсы: более подробное разъяснение тех или иных суждений, которые не могут быть получены путем методов статистики, что очень важно для освещения рассматриваемой проблемы, а впоследствии и разработки последующего прогноза; довольно простой способ анализа и передачи данных, что очень важно для дальнейших мероприятий, осуществляемых для проведения прогноза;

Минусы: в связи с важностью получения точных и верных данных, необходимы специалисты с высокой квалификацией; трудность, состоящая в определении количества и качества предоставленных данных, из-за чего возникает проблема в определении состоятельных и достоверных выводов.

В заключение, можно сделать вывод о том, что исследования, включающие количественные методы необходимы для выяснения состава получаемых научных показателей о числе организаций, производств, работников, клиентов и т.д.

Литература

1. Сафиуллин, И.Н. Оценка развития технологий производства в сфере цифровой аграрной экономики / И. Н. Сафиуллин, А. У. Менциев [и

др.] // Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития. – Самара: ООО НИЦ «ПНК», 2020. – С. 184-197.

2. Михайлова, Л. В. Управление процессами диверсификации в агропромышленном комплексе на основе развития малого агробизнеса / Л. В. Михайлова, Д. Р. Нигматзянова // Вектор экономики. – 2018. – № 10(28). – С. 108.

3. Экономические инструменты планирования производства кормов в аграрных предприятиях / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 177 с.

4. Прогнозирование развития отрасли животноводства в Республике Татарстан / Ф. Н. Авхадиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Цифровая трансформация промышленности и сферы услуг: тенденции, стратегии, управление: Материалы Международной конференции, Казань, 24 апреля 2020 года / Под редакцией А.Н. Грязнова. – Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2020. – С. 24-27.

5. Определение категории экономической риск / Н.М. Асадуллин, М. М. Хисматуллин [и др.] // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 116-118.

6. Назмиев, А. А. Эффективность производства молока и перспективы развития отрасли / А. А. Назмиев, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 60.

7. Роль государства в развитии предпринимательства в аграрном секторе / М. М. Хисматуллин, Н. М. Асадуллин [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 614-617.

8. Цифровая экономика и сквозные цифровые технологии: современные вызовы и перспективы экономического, социального и культурного развития / О. Ю. Абашева, С. В. Беляева [и др.]. – Самара: ООО НИЦ «ПНК», 2020. – 297 с.

9. Риск в инновационной деятельности / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 395-398.

10. Кластерный подход к развитию малых форм хозяйствования на сельской территории в условиях цифровой трансформации / Ф. Н. Мухаметгалиев, Д. И. Файзрахманов [и др.] // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 661-666.

11. Роль агролизинга в технической модернизации аграрного производства / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2021. – № 4. – С. 9-15.

12. Пинина, К. А. Формирование и совершенствование финансовой политики предприятий / К. А. Пинина, Г. Д. Аббазова // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики: Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 27 марта 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 206-210.

13. Алексеева, Р. Н. Эффективность производства картофеля и перспективы развития отрасли / Р. Н. Алексеева, Л. В. Михайлова // Вектор экономики. – 2019. – № 2(32). – С. 56.

14. Этапы развития интегрированных формирований в сельском хозяйстве / Ф. Н. Мухаметгалиев, В. Я. Петрова [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 638-645.

15. Михайлова, Л. В. Интеллектуальная игра «начинающий фермер» в системе формирования профессиональных компетенций студентов / Л. В. Михайлова // Современные тенденции формирования кадрового потенциала агропромышленного комплекса: в условиях научно-технологических вызовов и устойчивого развития сельских территорий: Материалы I Международной научно-практической конференции, Казань, 16–17 февраля 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 122-126.

16. Реализация социальной политики в рамках концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации / М. М. Хисматуллин, А. К. Субаева [и др.] // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-64.

17. Концепция «умный город» на примере Республики Татарстан / А.Р. Баширова, О.В. Кириллова [и др.] // Глобальные вызовы для

продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 60-67.

18. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L. F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.

19. Развитие сельскохозяйственной кооперации в условиях институциональных преобразований аграрного сектора экономики / Д. Ф. Хафизов, М. М. Хисматуллин [и др.] // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 376-383.

20. Развитие малого бизнеса в аграрном секторе / Ф. Н. Авхадиев, Н. М. Асадуллин [и др.] // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова., Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 10-13.

21. Методика управления рисками инновационных проектов / Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 617-623.

22. Региональная конкурентоспособность как экономическая категория / Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 166-171.

23. Газетдинов, Ш. М. Аспекты планирования и управления аграрным производством в условиях цифровизации экономики / Ш. М. Газетдинов, М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский

государственный аграрный университет, 2021. – С. 268-274. – EDN DZKJUO.

24. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

25. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

26. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

27. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Михайлова Л.В., Амирова Э.Ф.,
Гайнутдинов И.Г., Кадырова А.А., 2022

УДК 633.15. 631.8

Михайлова Марина Юрьевна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
 Казанский государственный аграрный университет, Казань
 Marisha.m.u@mail.ru

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КУКУРУЗЫ ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Кукуруза – отзывчивая культура на внесение минеральных, органических, органоминеральных удобрений, микроудобрений (особенно сера и цинк), биопрепаратов, регуляторов роста. Замена половины полной нормы минерального удобрения на органоминеральные удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ + ОМУ в посевах раннеспелых гибридов кукурузы способствует получению дополнительно от 19,2 до 20,6 т/га зеленой массы, по сравнению с вариантом без удобрений, где урожайность составила предел от 19,8 до 26,3 т/га. Также в посевах с внесением органоминеральных удобрений наблюдается увеличение длины початков на 3,2 см в среднем по изучаемым гибридам, массы початков на 10,4 гр. Выход зерна оказался выше на 5,1%. А значение массы 1000 зерен на варианте с заменой половины нормы минерального удобрения на органоминеральные удобрения стало больше, чем на варианте без внесения удобрений на 18,3 гр.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, зерновой потенциал, система удобрения, органоминеральные удобрения, зеленая масса.

Marina Yu. Mikhailova
Candidate of agriculture sciences, docent
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
 Marisha.m.u@mail.ru

CULTIVATION OF CORN BY GRAIN TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. Corn is a responsive crop for the application of mineral, organic, organomineral fertilizers, micronutrients (especially sulfur and zinc), biologics, growth regulators. Replacing half of the full rate of mineral fertilizer with organomineral fertilizers $N_{30}P_{30}K_{30}$ + WMD in crops of early-ripening corn hybrids contributes to an additional 19.2 to 20.6 t / ha of green mass, compared with the option without fertilizers, where the yield was the limit from 19.8 to 26.3 t / ha. Also, in crops with the introduction of organomineral fertilizers, there is an increase in the length of the ears by 3.2 cm on average for the studied hybrids, the weight of the ears by 10.4 g. Grain yield was 5.1% higher. And the value of the mass of 1000 grains in the variant with the replacement of half the norm of

mineral fertilizer with organomineral fertilizers has become greater than in the variant without fertilizers by 18.3 g.

Keywords: corn, hybrid, grain potential, fertilizer system, organomineral fertilizers, green mass.

Введение. В Республике Татарстан кукурузу на кормовые цели возделывают по зерновой технологии. Это означает выращивать кукурузу с початками и приступать к уборке в фазу молочно-восковой или восковой спелости зерна. Именно в этот период в зерне кукурузы накапливаются обменная энергия, сырой и переваримый протеин, крахмал, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества, витамины F, A, E, группы B, C. В более поздние сроки питательность листостебельной массы в разы снижается. В 2021 году в Республике Татарстан было посеяно 45,5 тыс. га кукурузы на зерно и 140 тыс. га кукурузы на силос.

Кукуруза отличается высокой урожайностью зеленой массы 400-600 ц/га [1,2]. Очень засухоустойчивая культура. В сравнении с зерновыми культурами расходует в два раза меньше воды на формирование 1 кг сухого вещества. Кукурузный силос – питательный корм, применяемый в рационе питания крупного рогатого скота молочного направления. Сочный кукурузный корм способен повышать аппетит, улучшать пищеварение и повышать надои молока. Ценность кукурузного силоса напрямую зависит от соотношения початков и листостебельной массы (не менее 30% початков в общей массе силоса) [3,4].

Кукуруза – отзывчивая культура на внесение минеральных, органических, органоминеральных удобрений [5], микроудобрений (особенно сера и цинк), биопрепаратов, регуляторов роста [6-9]. Обеспеченность кукурузы питательными элементами в доступной легкоусвояемой форме позволяет получать экономически оправданные прибавки урожайности, улучшается также и качество кукурузного корма. Особое внимание уделяется выбору гибрида кукурузы, как и сорта у многих сельскохозяйственных культур [10,11,12]. Для Республики Татарстан при возделывании на кормовые цели подходят раннеспелые гибриды с ФАО 100-200 и среднеранние ФАО 201-300. Гибриды среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые с периодом вегетации более 120 дней, поздно созревают. Возделывание кукурузы перспективно и замены в настоящее время данной культуре нет, в особенности хозяйствах молочного направления.

Цель. Оптимизация питания кукурузы за счет частичной замены минеральных удобрений на органоминеральные удобрения; подбор районированных продуктивных гибридов для возделывания на кормовые цели по зерновой технологии в конкретных почвенно-климатических условиях.

Задачи. Для решения поставленной цели перед закладкой полевого опыта были выделены следующие задачи:

- узнать действие частичной замены минеральных удобрений на органоминеральные удобрения на рост и развитие кукурузы в течение вегетации;
- определить наиболее продуктивный гибрид для данной климатической территории;
- изучить влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность кукурузы по зерновой технологии;
- рассчитать экономическую эффективность изучаемых приемов.

Материалы и методы. Опыты закладывались в 2020 году в ООО «ВЗП Заволжья» Зеленодольского муниципального района Республики Татарстан. Почва опытного участка имела следующие характеристики: тип – серые лесные, подтип – темно-серые лесные, разновидность – среднесуглинистые, содержание гумуса низкое – 4,4%, общего азота – 0,20%, ЕКО на уровне 28 Ммоль/кг почвы, Нг=5,3, содержание подвижных форм фосфора и калия на повышенном уровне 146 и 161 мг/кг почвы, почва нейтральная рН 6,2.

При изучении отзывчивости кукурузы на замену и частичную замену минеральных удобрений на органоминеральные удобрения в общей системе удобрения, был заложен двухфакторный опыт с последовательным размещением делянок. Площадь опытного участка составила 891 м², площадь одной делянки 25 м².

Фактор А – фоны питания кукурузы:

- Без удобрений – контроль;
- N₆₀P₆₀K₆₀;
- N₃₀P₃₀K₃₀ + ОМУ (органоминеральное удобрение).

Фактор Б – гибриды:

1. Байкал;
2. Машук-175;
3. Катерина.

Как основное внесение минеральных удобрений в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ вносили азофоску с нормой в физическом весе 187,5 кг. На варианте с полной нормой минеральных удобрений общая норма N₆₀P₆₀K₆₀ делится на две дозы пополам как основное внесение азофоски с осени и припосевное в сеялке. Органоминеральные удобрения (ОМУ) – Райкат Старт, применяли в два этапа: обработка семян перед посевом 0,3 л/т, некорневая подкормка одновременно с гербицидом по вегетации с нормой 0,5 л/га.

Райкат Старт – это органоминеральное удобрение, стимулирующее всхожесть и энергию прорастания семян. Внесение данного препарата обеспечивает развитие мощной корневой системы на начальных этапах онтогенеза кукурузы. Совместное внесение Райкат Старта с гербицидом увеличивает сопротивляемость кукурузы.

Результаты исследования. Как у многих сельскохозяйственных культур, чтобы проверить отзывчивость гибридов кукурузы на разные

фоны питания, необходимо провести учет урожайности зеленой массы кукурузы (табл. 1) [13,14,15]. А так как возделывание кукурузы по зерновой технологии является наиболее благоприятным и выгодным вариантом, проведем учет зернового потенциала выращиваемых гибридов (табл. 2).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы кукурузы в фазу молочно-восковой спелости зерна в 2020 году, т/га

Фоны питания	Гибрид	Урожайность	Прибавка урожайности
Без удобрений	Байкал	24,6	-
	Машук-175	19,8	-
	Катерина	26,3	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Байкал	48,4	23,8
	Машук-175	40,2	20,4
	Катерина	51,5	25,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + ОМУ	Байкал	43,8	19,2
	Машук-175	40,1	20,3
	Катерина	46,9	20,6
	НСР ₀₅ А	2,55	
	В	1,65	
	АВ	2,62	

Улучшение условий питания в почве благоприятно влияло на рост урожайности с/х культур, в частности зеленой массы кукурузы [16,17, 18]. Если на варианте без удобрений урожайность по гибридам была 19,8 т/га (Машук-175), 24,6 т/га (Байкал) и 26,3 т/га (Катерина). То с внесением полной нормы минерального удобрения N₆₀P₆₀K₆₀ обеспечивало получение прибавки урожайности 20,4 т/га (Машук-175), 23,8 т/га (Байкал) и 25,2 т/га (Катерина). Уровень урожайности на данном варианте достигал значений 40,2 т/га при возделывании гибрида Машук-175, 48,4 т/га у гибрида Байкал и 51,5 т/га у гибрида Катерина.

На варианте с заменой половины нормы минеральных удобрений на органоминеральные удобрения урожайность по гибридам была 40,1 т/га у гибрида Машук-175, 43,8 т/га у гибрида Байкал и 46,9 т/га у гибрида Катерина. Прибавка урожайности, по сравнению с вариантом без внесения удобрений составила соответственно по гибридам 20,3 т/га, 19,2 т/га и 20,6 т/га.

По всем вариантам наибольшая урожайность получена у гибрида Катерина (26,3 т/га без удобрений, 46,9 т/га N₃₀P₃₀K₃₀ + ОМУ, 51,5 т/га N₆₀P₆₀K₆₀). Наибольшая прибавка урожайности получена также при возделывании гибрида Катерина на варианте с внесением полной нормы минерального удобрения N₆₀P₆₀K₆₀ – 25,2 т/га.

Рассмотрим изменение основных биометрических показателей структуры урожая кукурузы на зерно в зависимости от фонов питания и высеваемых гибридов (табл. 9) [19-28]. Длина початка изменялась в зависимости от фонов питания от 15,2 до 22,4 см, с максимальными значениями на фоне N₆₀P₆₀K₆₀ и минимальными без внесения удобрений.

Масса початка на варианте без удобрений достигала значений 129,4 гр. У гибрида Машук-175, 131,7 гр. У гибрида Байкал и 134,2 гр. У гибрида Катерина. С внесением минеральных и органоминеральных удобрений масса початка увеличилась на 8,5 гр. У гибрида Машук-175, на 9,7 гр. У гибрида Байкал и на 13,0 гр. У гибрида Катерина. Наибольшая масса початка была при внесении полной нормы минерального удобрения у гибрида Катерина 150,7 гр. У других двух гибридов на данном варианте масса початков составила 142,6 гр. У гибрида Машук-175 и 146,5 гр. У гибрида Байкал.

Таблица 2 – Биометрические показатели структуры урожая кукурузы на зерно в 2020 году

Фоны питания	Гибриды	Показатели			
		Длина початка, см	Масса початка, гр.	Выход зерна с початка, %	Масса 1000 зерен, гр.
Без удобрений	Байкал	15,7	131,7	74,8	296,3
	Машук-175	15,2	129,4	71,5	274,3
	Катерина	16,2	134,2	78,7	303,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Байкал	21,3	146,5	85,1	329,6
	Машук-175	19,0	142,6	75,6	300,4
	Катерина	22,4	150,7	86,3	346,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + ОМУ	Байкал	18,9	141,4	80,0	314,7
	Машук-175	17,5	137,9	77,4	291,6
	Катерина	20,3	147,2	82,9	322,8

Наиболее озерненными оказались початки гибрида Катерина на варианте с полной нормой внесения минеральных удобрений – 86,3%. Менее озерненными на варианте без удобрений у гибрида Машук-175 – 71,5%.

Масса 1000 зерен на контроле была 274,3 гр. У гибрида Машук-175, 296,3 гр. У гибрида Байкал и 303,5 гр. У гибрида Катерина. С улучшением условий питания значения увеличились соответственно на 17,3; 18,4 и 19,3 гр. На фоне N₃₀P₃₀K₃₀ + ОМУ и на 26,1; 33,3 и 42,9 гр. На фоне N₆₀P₆₀K₆₀.

Анализируя изменение биометрических показателей структуры урожая кукурузы на зерно исследуемых гибридов на разных фонах питания, можно сказать, что лучшим зерновым потенциалом характеризуется гибрид Катерина.

Выводы. Для возделывания кукурузы по зерновой технологии в условиях Зеленодольского муниципального района на темно-серых лесных почвах рекомендуется высевать гибрид Катерина при замене половины полной нормы минерального удобрения на органоминеральные удобрения N₃₀P₃₀K₃₀ + ОМУ. Минеральные удобрения вносятся как допосевное внесение азофоски разбросным способом под основную обработку почвы с осени N₃₀P₃₀K₃₀, а органоминеральное удобрение (ОМУ)

– Райкат Старт, применяется в два этапа: обработка семян перед посевом 0,3 л/т, некорневая подкормка одновременно с гербицидом по вегетации с нормой 0,5 л/га.

Литература

1. Mikhailova, M. The effect of nutritional backgrounds on the formation of leaf surface and yield and green mass of corn / M. Mikhailova, I. P. Talanov // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00074.

2. Mikhailova, M. U. Cultivation of corn hybrids on the expected nutritional background in the Volga region of the Republic of Tatarstan / M. U. Mikhailova, P. I. Talanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012008. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012008.

3. Химический состав кормов в зависимости от способов основной обработки почвы и фонов питания / В. В. Медведев, В. Н. Фомин, М. М. Нафиков, А. Р. Нигматзянов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1(57). – С. 32-37. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-32-37.

4. Фомин, В. Н. Урожайность кукурузы при возделывании на силос в зависимости от способов основной обработки почвы и фонов питания в условиях среднего Поволжья / В. Н. Фомин, М. М. Нафиков, В. В. Медведев // Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 23–24 мая 2019 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью Полиграфическая Компания «Астор и Я», 2019. – С. 127-138.

5. Эффективность различных природных и синтетических веществ в стабилизации суспензии диатомита в жидких биопрепаратах / Г. Н. Агиева, Р. Ж. Диабанкана, А. А. Абрамова, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 259-263. – EDN YKVPYS.

6. Действие регуляторов роста и минеральных удобрений на продуктивность кукурузы на черноземе Ростовской области / Д. Н. Нестеров, Е. М. Нестерова, А. А. Громаков, В. В. Турчин // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5(158). – С. 80-85. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-5-80-85.

7. Михайлова, М. Ю. Роль листовых подкормок в формировании зеленой массы кукурузы / М. Ю. Михайлова // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 153-159.

8. Фомин, В. Н. Продуктивность кукурузы в зависимости от удобрений, гербицидов и стимуляторов роста / В. Н. Фомин, Д. В. Якимов, С. Л. Турнин // Точки роста эффективности АПК в условиях нестабильного рынка: международная научно-практическая конференция: сборник материалов, Казань, 23–25 мая 2018 года / ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса». – Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-полиграфическая компания «Бриг», 2018. – С. 255-258.

9. Фомин, В. Н. Продуктивность кукурузы в зависимости от приемов обработки почвы и внесения удобрений / В. Н. Фомин, М. М. Нафиков, В. В. Медведев // Точки роста эффективности АПК в условиях нестабильного рынка: международная научно-практическая конференция: сборник материалов, Казань, 23–25 мая 2018 года / ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса». – Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-полиграфическая компания «Бриг», 2018. – С. 210-215.

10. Абрамова, А. А. Оценка изменений в почвенном микробиоме при использовании биопрепаратов / А. А. Абрамова, Р. И. Сафин // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 75-79. – EDN EYJQBW.

11. Абрамова, Г. В. Адаптация сортов жимолости в условиях Предкамья Республики Татарстан / Г. В. Абрамова, Р. В. Миникаев, А. А. Шаламова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 5-9. – DOI 10.12737/article_5d3e1616f33af3.70562538.

12. Колесар, В. А. Оценка эффективности комплексных удобрений при некорневом внесении на различных сортах сои / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, П. А. Дмитриева // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора

Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 212-218.

13. Михайлова, М. Ю. Выбор гибридов кукурузы в условиях Республики Татарстан / М. Ю. Михайлова // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 413-420.

14. Сабирова, Р. М. Оценка влияния органического удобрения «Агробальзам+клад» на продуктивность овощных культур / Р. М. Сабирова, Р. Р. Бахтияров // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е., Казань, 04 июня 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 224-231.

15. Миникаев, Р. В. Применение минеральных удобрений и урожайность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан / Р. В. Миникаев, Ф. Ш. Фасхутдинов // Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 13–15 октября 2021 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 88-91.

16. Эффективность некорневого внесения различных удобрений на сое в Предкамье Республики Татарстан / Г. Ф. Шарипова, П. А. Дмитриева, Д. Р. Сафина [и др.] // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 192-198.

17. Сафиоллин, Ф. Н. Влияние удобрений Лебозол на структуру урожая и валовый сбор растительного масла ярового рапса в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 474-481.

18. Comparative evaluation of the calculated norms of mineral fertilizers interaction effectiveness with various bioagents and adaptogenic preparations on crops cruciferous oilseeds / F. N. Safiollin, R. M. Nizamov, M. V. Panasyuk [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human

Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00241. – DOI 10.1051/bioconf/20201700241.

19. Современные биопрепараты и стимуляторы роста в технологии возделывания подсолнечника на маслосемена / Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 1(48). – С. 38-40. – DOI 10.12737/article_5afbfd02a32e1.51364510.

20. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в Предкамской зоне Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова [и др.] // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 187-192.

21. Урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Ульяновская 105 в зависимости от уровня питания и нормы высева в условиях Предкамья Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, А. Р. Сержанова, Р. И. Гараев // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 357-361.

22. Вафин, И. Х. Эффективность комплексно применения различных микроудобрений на семенных посевах озимой пшеницы / И. Х. Вафин, Р. И. Сафин // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях : сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ И 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-112. – EDN LPYMGK.

23. Ахрарова, А. С. Сравнение эффективности различных способов внесения микроэлементов и их влияние на урожай и качество яровой пшеницы / А. С. Ахрарова, Л. Г. Гаффарова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля

2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 52-59.

24. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

25. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

26. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference "Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic" (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

27. Forecasting the production of agricultural machinery in the Russian Federation / V. V. Nosov, M. G. Tindova, K. A. Zhichkin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012014. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012014.

28. Клычова, Г. С. Методический инструментарий учета биологических активов в сельскохозяйственных организациях / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, Л. Ф. Ситдикова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 10(352). – С. 14-25. – EDN TSETWH.

© Михайлова М.Ю., 2022

УДК 631.454: 631.81

Михайлова Марина Юрьевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Marisha.m.u@mail.ru

Шашин Алексей Владимирович

Студент

Казанский государственный аграрный университет, Казань

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ АО «АВГУСТ – ЛЕНИНОГОРСК»
ЛЕНИНОГОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН**

Аннотация. Применение органоминерального удобрения Гумат+7 в виде листовых подкормок в норме 1,2 л/га совместно с внесением основного удобрения на черноземе, выщелоченном в условиях Республики Татарстан, позволяет улучшить полевую всхожесть, сохранить густоту стояния подсолнечника к уборке, увеличить диаметр корзинки, величину массы 1000 семян.

Ключевые слова: подсолнечник, макроэлементы, микроудобрения, органоминеральные удобрения, плодоеlementы, прибавка урожайности, масса 1000 семян.

Marina Yu. Mikhailova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor

marisha.m.u@mail.ru

Shashin Alexey Vladimirovich

Student

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

**IMPROVEMENT OF SUNFLOWER CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE
CONDITIONS OF JSC "AUGUST - LENINOGORSK" LENINOGORSK
MUNICIPAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

Abstract. The use of organomineral fertilizer Humat +7 in the form of leaf fertilizing at a rate of 1.2 l / ha, together with the introduction of the main fertilizer on leached chernozem in the conditions of the Republic of Tatarstan, allows to improve field germination, preserve the density of sunflower standing for harvesting, increase the diameter of the basket, the weight of 1000 seeds.

Keywords: sunflower, macronutrients, micronutrients, organomineral fertilizers, fruit elements, yield increase, weight of 1000 seeds.

Возделывают подсолнечник, в основном из-за ценных семечек. Среди шести основных масличных культур в мире (подсолнечник, соя, рапс, арахис, лен, кунжут), именно подсолнечнику отводится лидирующее положение [1,2].

Селекция подсолнечника направлена на накопление масла в семенах и на размер корзинок. Некоторые сорта имеют масличность более 50%, очень устойчивы к засушливым условиям и болезням [3,4].

Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии возделывания обеспечивают рост урожайности при меньших затратах и обеспечивают экономическую эффективность растениеводства [5,6,7,8].

Подсолнечник хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений, на проведение листовых подкормок получением прибавки урожайности [9,10,11].

Именно выбору технологии возделывания, выбору системы удобрения отводится наибольшее внимание в настоящее время [12,13,14,15]. Проводятся исследования по поиску точечных агроприемов, приемов интенсификации, чтобы каждый гектар почвы обеспечивал получение максимально урожая подсолнечника [16-19].

Цель исследований: усовершенствовать технологию возделывания подсолнечника за счет выбора наиболее оптимальной системы применения удобрений.

Задачи исследований:

1. Изучить влияние макро-, микроэлементов и их совместное действие на рост, и развитие подсолнечника;
2. Посмотреть какой вариант обеспечивает получение максимальной величины урожайности;
3. Оценить экономическую составляющую изучаемых приемов;
4. Выбрать гибрид, наиболее подходящий под предложенную систему удобрений.

Материалы и методы. Закладывался двухфакторный опыт, чтобы выявить положительное влияние изучаемых агроприемов на подсолнечник.

Почва опытного участка чернозем, выщелоченный со следующими характеристиками: мощность пахотного слоя 27-29 см, содержание гумуса среднее 8,5%, подвижного фосфора и подвижного калия – высокое, реакция почвенной среды – нейтральная, сумма поглощенных оснований на уровне 45,4 ммоль/кг почвы.

Фактор А – фоны питания:

- 1 – контроль – без удобрений;
- 2 – листовые подкормки микроэлементами (Гумат+7 норма 1,2 л/га);
- 3 – NP на 25 ц/га маслосемян;
- 4 – NP на 25 ц/га маслосемян + листовые подкормки микроэлементами в фазу 3 пары настоящих листьев (Гумат+7 норма 1,2 л/га).

Фактор Б – гибриды:

1 – Комета;

2 – Арэв.

Для получения 25 ц/га подсолнечника на маслосемена расчетно-балансовым методом получены данные, что необходимо внести N13P29K38. Вносят аммиачную селитру (34,2:0:0) с нормой 57 кг/га в дополнительное внесение (подкормка при междурядной обработке) и двойной суперфосфат (0:49:0) с нормой 192 кг/га (основное внесение, разбрасывание до посева под культивацию).

Результаты исследования. Первым показателем для выявления взаимосвязи изучаемых приемов была полевая всхожесть (табл. 1). Фоны питания оказывали первостепенную роль на полученные результаты полевой всхожести. На удобренном фоне полевая всхожесть оказалась выше на 1,5-2%, в сравнение с вариантом без внесения удобрений. Это связано с хорошей обеспеченностью слабых корневых волосков в элементах питания в легкоусвояемой форме с внесенными удобрениями. В результате полевая всхожесть была выше. Если проанализировать изучаемые гибриды, то у гибрида Комета значения полевой всхожести оказались выше, чем у гибрида Арэв.

Таблица 1 - Полевая всхожесть и сохранность растений в 2020 году, %

Фоны питания	Гибриды	Полевая всхожесть	Сохранность растений к уборке
Без удобрений	Комета	95,9	94,1
	Арэв	95,2	94,0
Листовые подкормки	Комета	96,3	95,4
	Арэв	95,8	94,5
NP на 25 ц/га маслосемян	Комета	97,5	96,6
	Арэв	96,7	96,3
NP на 25 ц/га маслосемян + листовые подкормки	Комета	97,8	96,4
	Арэв	97,1	96,5

Гибриды хорошо отзывались на изучаемые приемы. Величина урожайности изменялась на разных фонах питания (табл. 2). На контроле урожайность маслосемян подсолнечника гибрида Арэв составила 9,4 ц/га, а у гибрида Комета 10,7 ц/га. Листовая подкормка органоминеральным удобрением Гумат+7 с микроэлементами по вегетации обеспечивает получение прибавки урожайности 4,8 ц/га у гибрида Комета и 4,9 ц/га у гибрида Арэв.

Внесение расчетных норм минеральных удобрений на варианте NP на 25 ц/га маслосемян позволяет получить 22,4 ц/га маслосемян при выращивании гибрида Арэв и 23,8 ц/га при выращивании гибрида Комета. Прибавка урожайности на данном варианте составила 13,0-13,1 ц/га.

Таблица 2 - Урожайность подсолнечника на маслосемена в 2020 году, ц/га

Фоны питания	Гибриды	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Без удобрений	Комета	10,7	-
	Арэв	9,4	-
Листовые подкормки	Комета	15,5	4,8
	Арэв	14,3	4,9
NP на 25 ц/га маслосемян	Комета	23,8	13,1
	Арэв	22,4	13,0
NP на 25 ц/га маслосемян + листовые подкормки	Комета	25,3	14,6
	Арэв	24,1	14,7
	НСР ₀₅ А	25,03	
	В	3,47	
	АВ	2,39	

Максимальная урожайность и наибольшая прибавка урожайности была получена на четвертом варианте, где вносили макроэлементы и микроэлементы. У гибрида Арэв урожайность составила 24,1 ц/га с прибавкой урожайности в сравнении с контролем – 14,7 ц/га. У гибрида Комета была получена максимальная урожайность 25,3 ц/га с прибавкой урожайности 14,6 ц/га.

Таблица 3 - Плодоэлементы гибридов подсолнечника в 2020 году

Фоны питания	Гибриды	Диаметр корзинки, см		Масса семян, г/корзинка	Масса 1000 семян, г
		общий	пустой части		
Без удобрений	Комета	12,5	0,5	43,6	50,2
	Арэв	12,0	0,9	40,1	35,1
Листовые подкормки	Комета	13,6	0,8	48,5	55,4
	Арэв	12,8	1,2	47,3	38,7
NP на 25 ц/га маслосемян	Комета	20,8	1,4	65,7	64,8
	Арэв	19,3	2,0	50,1	48,6
NP на 25 ц/га маслосемян + листовые подкормки	Комета	22,5	1,7	72,4	68,1
	Арэв	21,9	2,2	53,9	50,3

Изучаемые фоны питания повлияли и на плодозлементы подсолнечника (табл. 3). Увеличивался диаметр корзинки, масса семян одной корзинки и масса 1000 семян. При этом диаметр пустой части корзинки на удобренных фонах увеличивался. Скорее всего, это связано с опережением роста на удобренных фонах у растений подсолнечника, некоторые цветки не успели опылиться и в центре семянки остались пустыми.

У гибрида Комета значения плодозлементов на всех фонах питания выше, чем у гибрида Арэв. На фоне NP на 25 ц/га маслосемян + листовые подкормки были получены растения подсолнечника с наибольшим диаметром корзинок у гибрида Арэв 21,9 см, а у гибрида Комета 22,5 см. Масса 1000 семян на этом варианте была 50,3-68,1 г. А масса семян одной корзинки у гибрида Арэв была 53,9 г, а у гибрида Комета 72,4 г.

Выводы. Применение макроэлементов и проведение листовых подкормок органоминеральными удобрениями Гумат+7 улучшает полевую всхожесть, помогает сохранить густоту посевов подсолнечника к уборке, а в дальнейшем способствует получению стабильных высоких урожаев до 25,3 ц/га. Также увеличивается крупность семян до 68,1 г.

Литература

1. Современные проблемы производства масличного сырья в Республике Татарстан и пути их решения / Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов, А. А. Ахметзянов, Э. Ф. Исмагилова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 280-285.

2. Силантьев, А. Б. Определение оптимальной густоты посева раннеспелого гибрида подсолнечника для выращивания в условиях Тамбовской области / А. Б. Силантьев, Н. М. Афонин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 301.

3. Урожайность и засухоустойчивость гибридов подсолнечника разных групп спелости в агроэкосистемах степи / Л. М. Попытченко, Н. В. Решетняк, А. В. Барановский, О. В. Мазалов // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики "Луганский национальный аграрный университет". – 2020. – № 8-1. – С. 470-479.

4. Романова, Н. В. Оценка гибридов подсолнечника иностранной селекции по биометрическим показателям / Н. В. Романова, С. В. Жаркова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 12-1(51). – С. 127-129. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-11618.

5. Биологическая защита растений от стрессов / Л. З. Каримова, В. А. Колесар, Р. И. Сафин, Г. К. Хузина. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-905201-96-7.

6. Mikhailova, M. The effect of nutritional backgrounds on the formation of leaf surface and yield and green mass of corn / M. Mikhailova, I. P. Talanov // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00074.

7. Михайлова, М. Ю. Питательная ценность гибридов кукурузы при возделывании на зеленую массу / М. Ю. Михайлова, И. П. Таланов // Аграрная наука. – 2016. – № 4. – С. 9-11.

8. Mikhailova, M. U. Cultivation of corn hybrids on the expected nutritional background in the Volga region of the Republic of Tatarstan / M. U. Mikhailova, P. I. Talanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012008. – DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012008.

9. Влияние фонов питания и норм высева подсолнечника на плодородие серых лесных почв Среднего Поволжья / Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 2(32). – С. 9.

10. Оптимальные нормы высева подсолнечника родник в зависимости от фонов минерального питания на серых лесных почвах среднего Поволжья / Ф. Н. Сафиоллин, Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов, Г. С. Миннуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 1(48). – С. 49-52. – DOI 10.12737/article_5afc002d38c5c3.46560087.

11. Современные биопрепараты и стимуляторы роста в технологии возделывания подсолнечника на маслосемена / Р. М. Низамов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 1(48). – С. 38-40. – DOI 10.12737/article_5afbffd02a32e1.51364510.

12. Амиров, М. Ф. Совершенствование агротехнологий производства сельскохозяйственных культур / М. Ф. Амиров // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 32-38.

13. Сабирова, Р. М. Биоплант флора - удобрение нового поколения / Р. М. Сабирова, Р. С. Шакиров, З. М. Бикмухаметов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 37-42. – DOI 10.12737/article_5d3e15f17c3223.64554857.

14. Паньков, Ю. И. Урожайность подсолнечника и изучение влияния элементов технологии без обработки почвы / Ю. И. Паньков // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3(11). – С. 6-13. – DOI 10.25930/s3hn-gh10.

15. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

16. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

17. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

18. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 138-142. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-138-142. – EDN WEWUEY.

19. Techniques for rational use of technical equipment in sunflower oilseeds production / F. Safiollin, G. Minnullin, S. R. Suleimanov [et al.] // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00012. – DOI 10.1051/bioconf/20202700012.

УДК.621.929

Мудров Александр Петрович
Кандидат технических наук, доцент
mudrov.aleks@yandex.ru

Пикмуллин Геннадий Васильевич
Кандидат технических наук, доцент
pikmullin@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ В НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ

Аннотация. В статье рассматриваются технологические процессы в сельскохозяйственном производстве, которые необходимо проводить при нестационарном режиме, что сокращает время процесса, уменьшает энергозатраты, повышает качество выходного продукта.

Использование пространственных механизмов с небольшими конструктивными доработками существующее оборудование можно перевести на нестационарный режим, что на 20...50% повышает выходные показатели процесса.

Ключевые слова: нестационарный режим, пространственные механизмы, вращательные шарниры, процесс обработки.

Alexander P. Mudrov
Candidate of technical sciences, associate professor
mudrov.aleks@yandex.ru

Gennadij V. Pikmullin
Candidate of technical sciences, associate professor
pikmullin@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

SPATIAL MECHANISMS IN NON-STATIONARY MODES OF OPERATION

Abstract. The article discusses the technological processes in agricultural production, which must be carried out in a non-stationary mode, which reduces the process time, reduces energy consumption, improves the quality of the output product. The use of spatial mechanisms with minor design improvements, existing equipment can be switched to a non-stationary mode, which increases the output indicators of the process by 20...50%.

Keywords: non-stationary mode, spatial mechanisms, rotational hinges, processing process.

В настоящее время большинство технологических процессов в сельскохозяйственном производстве осуществляется при стационарном воздействии рабочих органов на обрабатываемый продукт, т.е. при постоянной угловой скорости [1,2,3]. Такие рабочие режимы не обеспечивают требуемое качество конечного продукта, имеют большие затраты времени и энергоресурсов.

Наше предложение заключается в том, что процесс необходимо проводить при нестационарном режиме, что сокращает время процесса, уменьшает энергозатраты, повышает качество выходного продукта.

Кроме этого, с небольшими конструктивными доработками существующее оборудование можно перевести на нестационарный режим, что на 20...50% повышает выходные показатели процесса.

Следует отметить, что предлагаемые нестационарные режимы с таким же успехом можно использовать в других отраслях, например, в машиностроении (галтовка, порошковая металлургия, процесс СВС (самовозгорающийся синтез), приготовлении твердодорожного топлива); в химико-фармацевтическом производстве; строительстве и т.д.

Известно, что машины и устройства техники (в том числе и сельскохозяйственной) содержат в своем составе различные механизмы – плоские и пространственные, которые имеют весьма ограниченные функции (в основном передача движения). Кроме этого, пространственные механизмы содержат шаровые шарниры, которые имеют низкий срок службы, не передают большие силы. Эти механизмы снижают надежность и долговечность машин и устройств в целом [4-10].

Новизна предлагаемых механизмов заключается в том, что они имеют только вращательные шарниры, оформляемые стандартными шарикоподшипниками, у которых высокий КПД, что увеличивает срок службы, нагрузочную способность и безотказность и, самое ценное, механизмы имеют многофункциональное применение. Например, четырехзвенный механизм Беннетта имеет семь различных функций, только на базе этого механизма создано 34 различных устройств, все защищены авторскими свидетельствами и патентами.

Пространственные четырех-, пяти-, шести- и семизвенные механизмы с вращательными шарнирами, каждый из которых может реализовать несколько функций, которые обычными техническими средствами достигаются комбинацией двух, трех и более различных механизмов (рычажных, зубчатых, винтовых и т.д.), а некоторые функции вообще не могут быть реализованы [8].

Механизмы могут быть использованы в приводах элеватора картофелекопателя, привода диска свеклокомбайна, привода режущего аппарата, в захватах грузов, в землеройных преобразователях движений ковша, в приводах мешалок и т.п.

В настоящее время для обработки изделий используются самые разнообразные конструкции устройств [11-13]. Под обработкой изделий

понимается снятие заусенцев с деталей, полировка поверхностей деталей, шлифование семян сахарной свеклы, откатка шкурок пушных зверей, очистка полых изделий, закалка деталей и т.д.

В основном обработку производят механическим способом в устройствах барабанного типа, вращение которых осуществляют с постоянной угловой скоростью. Процесс обработки (например, галтовка и полировка деталей) занимает в некоторых случаях до 12...16 часов, а качество обработки не всегда удовлетворительно.

Предлагаемые пространственные устройства для обработки изделий лишены недостатков существующих устройств, например, та же галтовка и полировка деталей с более высоким качеством обработки достигается за 30...40 мин. Вместо 12...16 часов в существующих устройствах.

Устройства для обработки изделий на базе пространственных механизмов кроме одного механизма имеют двигатель, редуктор, соединительную муфту и раму, т.е. весьма просты по конструкции [15-20].

Следует подчеркнуть то, что все технические проекты выполнены с новизной мирового уровня, это подтверждается 93 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения.

Так, по сельскохозяйственным процессам создано 6 типов нестационарных режимов (6 изобретений) в перемешивании жидких и сыпучих материалов, протравливании семян ядохимикатом, перемешивании микродобавок к комбикормам.

Дополнительно разработано и защищено 23 авторскими свидетельствами различные механизмы многофункционального назначения.

Практические результаты.

Нестационарные режимы существенно интенсифицируют (по времени в 2-3 раза) многие технологические процессы сельскохозяйственного производства: смешивание кормосмесей всех видов, протравливание семян ядохимикатом, откатку шкурок пушных зверей, шлифование семян сахарной свеклы, шлифование семян и т.п. Одновременно повышается на порядок качество выходного продукта: однородность смеси, обволакивание зерна ядом. Обработка шкурок и т.д.

Упрощаются конструкции устройств, созданных на базе пространственных механизмов, повышается их надежность и долговечность. Устройства становятся универсальными, т.е. на одном устройстве без переналадок можно производить перемешивание, протравливание, шлифование, измельчение, галтовку и полировку, перетирацию красок и т.д.

Эффективность работы устройств для обработки изделий в разы превышает таковые существующих устройств: по времени, качеству, энергозатратам, экологической чистоте.

По данной тематике издано 7 монографий общим объемом 74,15 печатных листа, опубликовано более 50 научных статей в открытой печати

различного уровня, приняли участие в 4 международных форумах по теории механизмов и машин (Румыния, Китай, Улан – Уде, Курск).

Внедрено в производство более 18 устройств различного назначения в сельскохозяйственных и промышленных предприятиях.

Получено 2 серебряные и 3 бронзовые медали выставки ВДНХ СССР, бронзовая медаль НТО РСФСР.

На базе пространственных механизмов с вращательными шарнирами созданы способы и технические решения, защищенные 93 авторскими свидетельствами и патентами [21-22].

Литература

1. Ананов, Г.Д. Кинематика пространственных шарнирных механизмов сельскохозяйственных машин Москва; Ленинград: Машгиз. [Ленингр. Отд-ние], 1963. 220 с.

2. Булгариев, Г.Г. Процесс взаимодействия лезвия зуба пластинчатой пружины с почвой / Г.Г. Булгариев, Р.Г. Юнусов, Г.В. Пикмуллин, Р.Р. Ширияданов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 2(40). – С. 83-86. – DOI 10.12737/20642.

3. Пикмуллин, Г. В. Упрочнение лезвийных элементов почвообрабатывающих машин способом электрической обработки контактным непрерывным оплавлением / Г. В. Пикмуллин, Р. Х. Гайнутдинов, Ф. Р. А. Шамсутдинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 1(39). – С. 70-72.

4. Мудров, А.Г. Пространственные механизмы с особой структурой / А.Г. Мудров. Казань, РИЦ «Школа», 2003. – 300 с.

5. Мудров, П.Г. Исследование пространственных шарнирных механизмов с особой структурой и их внедрение в машиностроении: Дисс...докт. Техн. Наук:05.02.18 П.Г.Мудров. М.: ИМАШ, 1979. -326 с.

6. Мудров, А. Г. Применение пространственных шарнирно-рычажных механизмов в устройствах сельскохозяйственного назначения / А. Г. Мудров, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 215-218.

7. Мудров, А. Г. Пространственные механизмы с вращательными парами / А. Г. Мудров, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 65-69. – EDN VRPPQX.

8. Mudrov A.P., Mudrov A.G., Yakhin S.M., Mingaleev N.Z., Pikmullin G.V. Study of spatial hinge mechanisms and their use in agricultural machines В сборнике: BIO Web of Conferences 2020. Изд-во: EDP Sciences. С. 00012.

9. Мудров, А.П. Проектирование пространственного 5R механизма по заданному закону движения выходного звена. /А.П.Мудров, А.Г.Мудров, Г.В.Пикмуллин// Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 15. № 2 (58). С. 107-113.

10. Мудров, А. П. Пространственные многозвенные механизмы в сельскохозяйственной технике / А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 279-282.

11. Mudrov, A. P. Research results of spatial mechanisms and directions of their application in farming machinery / A. P. Mudrov, S. M. Yakhin, G. V. Pikmullin, A. G. Mudrov // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00143.

12. Мудров, А. П. Четырёхзвенные механизмы сельскохозяйственного назначения / А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 50-55.

13. Мудров, П.Г. Пространственные механизмы с вращательными парами. Казань: Изд-во Казанского университета, 1976. 264 с.

14. Пикмуллин, Г. В. Расчет на прочность и колебания упругих балок при изгибе /Г.В. Пикмуллин, С.М. Яхин// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 115-118.

15. Пикмуллин Г.В. Современная тенденция развития расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания. /Пикмуллин Г.В.// В сборнике: Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации. Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. 2020. С. 112-114.

16. Пикмуллин, Г.В. Упрочнение лезвийных элементов почвообрабатывающих машин способом электрической обработки контактным непрерывным оплавлением. / Г.В.Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов, Ф.А. Шамсутдинов// Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 1 (39). С. 70-72.

17. Пикмуллин, Г. В. Использование механизма Беннетта / Г. В. Пикмуллин, А. П. Мудров // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 372-379.

18. Юнусов, Р.Г. Почвообрабатывающее орудие с комбинированными рабочими органами / Р. Г. Юнусов, Г. Г. Булгариев, Г. В. Пикмуллин, В. П. Данилов // Сахарная свекла. – 2013. – № 2. – С. 42-44.

19. Droplet size of virocide disinfectant liquid from vortex injector sprayer under different operating conditions / B. L. Ivanov, B. G. Ziganshin, A. V. Dmitriev [et al.] // Engineering for Rural Development: 20, Virtual, Jelgava, 26–28 мая 2021 года. – Virtual, Jelgava, 2021. – P. 564-571. – DOI 10.22616/ERDev.2021.20.TF122.

20. Пикмуллин, Г. В. Упругие элементы в сельскохозяйственной технике / Г. В. Пикмуллин // Актуальные вопросы использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ, Казань, 21 апреля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 132-136.

21. Патент на полезную модель № 209168 U1 Российская Федерация, МПК В21D 1/00, В21D 53/26. Устройство для правки дисковых рабочих органов: № 2021124612: заявл. 18.08.2021: опубл. 03.02.2022 / Т. Н. Вагизов, Г. В. Пикмуллин, Р. Р. Ахметзянов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN SKSXRH.

22. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021667448 Российская Федерация. Программный модуль управления механическими узлами машинно-тракторного агрегата: № 2021666526: заявл. 20.10.2021: опубл. 29.10.2021 / Р. Ф. Сабиров, А. Р. Валиев, В. М. Медведев [и др.]; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN MJAERL.

УДК 630*232.22

Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мусин Харис Гайнутдинович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань
aigulsafina@yandex.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ ЗЕМЛЯХ

Аннотация. В статье приведена оценка состояния защитных насаждений, заложенных на овражно-балочных землях РТ. Актуальным для региона является остановка процессов эрозии почвы, предотвращения появления оврагов, а также остановка процессов оврагообразования посредством создания защитных насаждений. Определены приживаемость, показатели среднего диаметра и высоты культур, созданных на данном участке.

Ключевые слова: овражно-балочные земли, лесистость, лесные насаждения

Aigul R. Mukhametshina
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kharis G. Musin
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan
aigulsafina@yandex.ru

ASSESSMENT OF THE CONDITION OF PROTECTIVE PLANTS ON RAVAGE-BEAM LANDS

Abstract. The article provides an assessment of the state of protective plantings laid on the ravine-beam lands of the Republic of Tatarstan. Relevant for the region is to stop the processes of soil erosion, prevent the appearance of ravines, as well as stop the processes of gully formation by creating protective plantations. The survival rate, indicators of the average diameter and height of crops created in this area were determined.

Keywords: ravine-beam lands, forest cover, forest plantations.

В связи с ростом численности населения и повышением антропогенного воздействия на окружающую среду идет постепенное изменение климата. Данное явление прежде всего связано с нерациональным использованием природных ресурсов, что приводит к сокращению лесов, увеличению площади нарушенных земель, в которых требуется проведение рекультиваций для восстановления экологического

баланса. Интенсификация сельского хозяйства с увеличением применения минеральных удобрений приводит к засолению почв и вод, обеднению биоразнообразия агроландшафтов [1]. По данным Кулик К.Н. и др. в РФ площадь приовражных и прибалочных насаждений составляет 7-8% присетевого земельного фонда. Оптимальная стокорегулирующая и достаточная стокоочищающая лесистость балок – 10-40%, коренных берегов рек – 20-80%. Экологическая обстановка на землях агролесомелиоративного фонда обуславливает необходимость преобладания насаждений противоэрозионного назначения [2-5]. Потребность в них оценивается примерно в 3 млн. га при наличии 1 млн. га [6-8].

В Республике Татарстан защитные лесные насаждения занимают более 143 тыс. га, площадь которых ежегодно увеличивается. Так за последние 7 лет в республике таких насаждений создано на площади около 16 тыс. га. Создание защитных лесных насаждений направлено на решение ряда проблем, среди которых борьба с эрозией [9]. По данным Минсельхоза РТ в регионе процессам водной эрозии подвержено 1 млн. 390 тыс. га пашни – 42% от всей площади пашен, в том числе сильной степени – 6,7 тыс. га, средней – 254 тыс. га, слабой – 1 млн. 129 тыс. га. И для восстановления плодородия земель, в первую очередь необходимо остановить процессы оврагообразования.

Территория региона характеризуется значительной и неравномерной расчлененностью рельефа с наличием большого количества глубоких суходолов, оврагов, балок, крутых и пологих в различной степени эродированных склонов [10,11,12,13]. Основную долю существующих защитных насаждений в Республике Татарстан занимают противоэрозионные овражно-балочные насаждения [14]. В настоящее время таких насаждений в республике насчитывается около 62 тыс. га. Цель создания этих насаждений – остановка процессов эрозии почвы, предотвращения появления оврагов, а также остановка процессов оврагообразования.

Для более комфортного существования и проживания человека, необходимо наличие лесистости на площади не ниже 25%. В настоящее время лесистость республики составляет 17,6% [5,6]. Создавая дополнительные лесные насаждения, укрепляется экологический каркас, создается оптимальный экологический баланс в регионе. Созданные насаждения красочным образом вписываются в ландшафтный дизайн территории и используются населением как места отдыха.

Исследуемый объект относится к противоэрозионным защитным лесным насаждениям. Создан на землях присетевого и гидрографического фондов в основном для защиты прилегающей территории от размыва, в том числе повышения продуктивности почвы. По месту расположения относится к приовражным насаждениям в гидрографической сети (рис.1).



Рисунок 1 – Развитие почвенной эрозии вдоль оврага

При создании защитных насаждений был использован посадочный материал с закрытой корневой системой. Состав насаждений представлен хвойными породами – ель европейская и сосна обыкновенная.

В ходе исследований была произведена оценка состояния защитных лесных насаждений, были измерены средний диаметр и высота древесных пород. В ходе выполнения исследований было установлено, что приживаемость лесных культур составила более 95,0%.

Состояние ели европейской оценивается как хорошее, без внешних повреждений [1]. Данные биометрических показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Биометрические показатели древесных пород на объекте исследований

Порода	Средний диаметр, см	Средняя высота, см	Прирост за год	за	Категория состояния
Ель европейская	3	64	8		Хороший
Сосна обыкновенная	7-8 см	141 см	30-40		Хороший без внешних повреждений

По нашим данным средняя высота ели европейской на обследуемом участке составила 64 см (табл. 1). Отличается по высоте ель в зависимости от расположения уровня грунтовых вод. В верхней части склона ель отстает в росте по сравнению с нижней частью склона, где уровень грунтовых вод намного выше. В среднем высота ели в верхней части склона не превысила 30 см. Среднее значение прироста составило 8 см, что является нормой для данной культуры. Средний диаметр культур составил 3,0 см.

Средняя высота сосны обыкновенной составила 141 см, средний диаметр 7-8 см. Прирост за 1 год в среднем 21 см. Аналогичную картину

наблюдаем по высоте, по мере повышения рельефа местности снижаются значения. На обследуемом объекте встречаются единичные древесные породы, пораженные обыкновенным шютте сосны (рис. 2).



Рисунок 2 – Пораженные древесные породы шютте сосны

Из всех учтенных древесных пород 90,0% сосны без признаков ослабления. На 10,0% сосны зафиксировано слабое поражение шютте хвои до 25,0% [17-20].

Таблица 2 – Степень поражения обыкновенным шютте сосны

№ 1	Категория состояния (по степени пораженности)	Количество пораженных древесных пород, шт.
1	Низкая (без признаков ослабления)	54
2	Слабая (поражено < 25 % хвои)	6
3	Средняя (поражено 26 – 50 % хвои)	-
4	Сильная (поражено > 50 % хвои)	-
5	Погибшие	-

В ходе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- создание защитных лесных насаждений на овражно-балочных землях способствует уменьшению почвенной эрозии и способствует повышению почвенной плодородии [21-22];

- использование посадочного материала с закрытой корневой системой дает положительные результаты, которое в основном

отражается в высокой приживаемости древесных пород. В нашем случае приживаемость ели европейской и сосны обыкновенной составила 95,0%.

- интенсивность роста древесных пород в основном зависит от агротехники создания защитных лесных насаждений, почвенно-климатических условий, экспозиции склона, обеспеченности доступной воды в почве, от степени зараженности различными болезнями и этомовредителями;

- на обследуемом участке было обнаружено заражение сосны обыкновенной шютте, однако не требуется проведение дополнительных лесохозяйственных мероприятий;

- созданные защитные лесонасаждения на овражно-балочных землях полностью выполняют свои функции.

Литература

1. Кулик К. Н., Барабанов А. Т., Манаенков Александр Сергеевич Прогноз развития защитного лесоразведения в России до 2020 года // Проблемы прогнозирования. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognoz-razvitiya-zaschitnogo-esorazvedeniya-v-rossii-do-2020-goda> (дата обращения: 13.02.2022).

2. Кулик К.Н. Защитное лесоразведение в РФ: проблемы и стратегия развития до 2020 г. // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2009. № 1.

3. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 12 марта 1997 г. N 216 «О Комплексной программе повышения плодородия почв и защиты их от эрозии в Республике Татарстан на 1997-2005 годы»

4. Санитарные правила в лесах Российской Федерации (ред от 20-01-95) (утв- Приказом Рослесхоза от 18-05-92 90) (2018) Актуально в 2018 году).

Кулик К. Н., Семинютина А. В. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами // Известия НВ АУК. 2008. №1. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/obogaschenie-lesomeliorativnyh-kompleksov-introduktsionnymi-resursami> (дата обращения: 19.02.2022).

5. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России [Текст] / Е.В. Абашина, А.Т. Барабанов, К.Н. Кулик и др; под ред. А. Л. Иванова, В. И. Кирюшина – Москва: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2009. – 518 с.

6. Кулик Н., А. С. Рулев, Н. А. Ткаченко Изменения климата и агролесомелиорация // Известия НВ АУК. 2017. №2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-klimata-i-agrolesomelioratsiya> (дата обращения: 19.02.2022).

7. Архангельская Г.П. (2006) Роль защитных лесных насаждений в фиксации углекислого газа. Роль и место агролесоводства в современном

обществе: Сб. матер. Международный научно-практический. Конф., 10-13 окт. 2006, Волгоград. – Волгоград: ВНИАЛ МИ, 2007. – С. 32-37.

8. Шайхразиев Ш. Ш. Состояние защитных насаждений лиственницы в Предкамье РТ / Ш. Ш. Шайхразиев, А. Р. Мухаметшина, Р. Ш. Набиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVI Международной научно-технической конференции, Вологда, 05 декабря 2018 года / Ответственный редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 108-109. – EDN HWAQKG.

9. Kalimullin M, Abdrakhmanov R, Latypov R et al (2021) Experimental studies of the efficiency of incorporating green manure crops with a combined unit IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Mechanization, engineering, technology, innovation and digital technologies in agriculture Ser. 3 Smolensk P. 032011. Doi: 10.1088/1755-1315/723/3/032011.

10. Рекомендации по лесомелиоративным работам овражно-балочных систем в Татарской АССР / Сост.: Гл. С. Хасанкаев, Н. А. Миронов, Ф. Г. Валеев. – Казань: ТатЛОС, 1977. – 23 с.

11. Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в сочетании с простейшими гидротехническими сооружениями на овражно-балочных системах в Татарской АССР / Сост.: Гл. С. Хасанкаев, Н. А. Миронов. – Казань: ТатЛОС, 1974. – 52 с.

12. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Татарстан в 2015 г. – Казань: МЭПР РТ, 2016. – 505 с.

13. Сухова С.В., Ахметзянов М.Т. (2016) Опыт создания и современное состояние лесомелиоративных сооружений в овражно-балочных системах Зеленодольского района Республики Татарстан // Лесхоз. Поставить в известность.: электрон. Сетевой журнал. – 2016. - № 4. – С. 45–55.

14. Сингатуллин И. К. Анализ состояния лесных культур ели в Республике Татарстан / И. К. Сингатуллин, Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 41-55. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.41-55. – EDN CYAHGG.

15. Мусин Х. Г. Особенности ведения хозяйства в зоне особо охраняемых территорий «голубые озера» / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, И. И. Хуснутдинов, А. А. Хафизов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 77-79. – EDN MABZWG.

16. Учет и прогноз очагов болезней сеянцев и меры борьбы с ними в питомниках (дополнения к наставлению по защите растений от вредных

насекомых и болезней в лесных питомниках) / под ред. Н.М. Ведерникова. М., 1988. 30 с.

17. Защита сеянцев лиственницы от шютте // Защита и карантин растений: электрон. Журнал. 2009. С. 23-24. URL: <http://cyberleninka.ru>article>2009>.

18. Мухаметшина А. Р. Сравнительная характеристика и эффективность применения новых препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в питомнике учебно-опытного Пригородного лесхоза Республики Татарстан /, Г. А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 29-40. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.29-40. – EDN SVAUBF.

19. Petrova GA, Yatmanova NM, Mukhametshina AR et al (2021) Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary P. 012003. Doi: 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

20. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

21. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

©Мухаметшина А.Р., Мусин Х.Г., 2022

УДК 657.1

Нуриева Регина Ирековна

Кандидат экономических наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет,
Казань, Россия
e-mail: nurieva-kazgau@mail.ru

Парфенова Ксения Александровна

Старший преподаватель
Казанский государственный аграрный университет,
Казань, Россия
e-mail: skusha@bk.ru

Лукиных Анастасия Александровна

Казанский государственный аграрный университет,
Казань, Россия
ona02@yandex.ru

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВОМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация. Повышение эффективности производства остается одной из самых сложных задач сельского хозяйства, решение которой может быть достигнуто путем модернизации сельскохозяйственной отрасли, в том числе совершенствования управления производством зерна, разработки принципиально новых подходов к его организации в экономических субъектах, к регулированию экономических отношений и эффективному использованию производственного потенциала в данной стратегической отрасли.

Ключевые слова: эффективность производства, зерновые культуры, сельское хозяйство.

DEVELOPMENT OF GRAIN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM TO INCREASE ITS EFFICIENCY

Nurieva Regina Irekovna

PhD in Economics, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
e-mail: nurieva-kazgau@mail.ru

Parfenova Ksenya Aleksandrovna

Senior lecturer

*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
e-mail: skusha@bk.ru*

Lukinukh Anastasiua Aleksandrovna
*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
e-mail: ona02@yandex.ru*

Abstract. *Increasing production efficiency remains one of the most difficult tasks of agriculture, the solution of which can be achieved by modernizing the agricultural sector, including improving grain production management, developing fundamentally new approaches to its organization in economic entities, regulating economic relations and the effective use of production potential in this strategic industry.*

Keywords: *production efficiency, grain crops, agriculture.*

Основными направлениями политики государства в области аграрного производства являются:

- всестороннее улучшение агропромышленного производства;
- повышение инвестиционной привлекательности аграрного сектора экономики [1].

Повышение экономической эффективности производства зерна предполагает развитие производства, повышение его конкурентоспособности и надежности, внедрение прогрессивных технических средств [2].

Модель оптимизации системы управления системой "зерно" может быть представлена двумя основными элементами, взаимодействующими при построении системы:

- оптимизацией базиса – системы координат, в которой производится оптимизация, и оптимизации его трактовки;
- оптимизации управляющего воздействия на систему "зерна", позволяющего достигать оптимизации всех контуров системы [3].

В основу оптимизации базиса заложено следующие основные задачи:

- 1) определение оптимального варианта решения, который учитывал бы основные параметры задачи;
- 2) установление соотношения между результатом и временем получения решения;
- 3) выполнение требований к системе управления, закладывающих основу для рационального использования ресурсов и эффективности управления процессом [4, 5].

Экономическая эффективность системы "злак" во многом зависит от следующих аспектов:

- выбор рациональной стратегии развития организации;
- определение масштабов деятельности;

Эти аспекты позволяют разработать систему оптимизации, предусматривающую определенное количество резервов повышения эффективности функционирования системы. Это дает возможность сделать анализ и оценить экономическую эффективность предложенной системы. Следующий шаг в понимании экономической эффективности системы "зернопродукт" – определить оптимальную систему формирования, распределения и использования зерна и его производных (зерноотходы) [6].

Эффективность использования ресурсов является одним из важнейших параметров системы "агропродукт", т. к. от него зависит производительность труда, уровень реализации продукции, уровень рентабельности и устойчивость функционирования системы "год-зерно" [7].

Создание эффективной системы управления и широкое применение его экономических методов обеспечит эффективное ведение процессов производства зерна, выявление и мобилизацию внутренних резервов производства, что является одной из стратегических задач любой сельскохозяйственной организации, поскольку развитие агропромышленного комплекса страны базируется на его кооперации и интеграции с другими отраслями народного хозяйства, увеличение числа и повышение роли колхозов и совхозов в обеспечении продовольствием населения, повышении эффективности производства сельскохозяйственной продукции в последнее время приобретает особое значение. Опыт передовых хозяйств и результаты научных исследований показывают, что эффективность производства сельскохозяйственной организации зависит не только от результатов возделывания сельскохозяйственных культур, но и от укомплектования штата работников. Это требует изменения социально-экономической структуры сельскохозяйственного производства. В связи с этим большое значение приобретают организация и совершенствование структуры работы различных звеньев управления, развитие новых форм труда и хозяйствования [8, 9].

Управление предприятием представляет собой часть процесса управления, которая включает изучение, планирование, организацию, координацию и контроль деятельности всех элементов. В повседневной практике управления предприятием управление состоит из следующих основных частей: планирование, организация, регулирование и контроль, анализ и выявление и последующая рационализация.

Реализация экономических методов управления возможна путем организации хозрасчетных подразделений на принципах коммерческого расчета, установления платы за услуги, предоставление которых не обусловлено должностным положением работников этих подразделений, задействованных на выполнении трудовых функций, с учетом

выполняемых договоров с заказчиками – организациями, учреждениями, гражданами, в том числе гражданами-предпринимателями [10].

Бухгалтерский учет является составной частью системы управления, обеспечивающей получение достоверной информации об имущественном положении организации, направлениях использования имущества, результатах деятельности и финансовых результатах, финансовом состоянии организации, изменениях отдельных статей баланса.

Отчетность представляет собой упорядоченную совокупность данных об имуществе, обязательствах и финансовых потоках организации, сгруппированных в отчетности по определенным принципам для обеспечения возможности сравнения показателей деятельности организации за отчетный период с аналогичными показателями за предшествующий период и контроля за соблюдением законодательства в области бухгалтерского учета и составления бухгалтерской отчетности [11-13].

Особое значение в системе управления имеет независимый первичный учет затрат труда персонала, входящего в состав подразделений организации, работников этих же подразделений, работников предприятия в целом.

Введением в бухгалтерский учет единых принципов подготовки учетной информации значительно снижаются административные и управленческие издержки. Это достигается не только введением требований к составу и содержанию учетной документации, но и введением единой системы документооборота.

Для сохранения экономических позиций организации необходимо правильно определять объекты бухгалтерского учета, способы группировки и оценки активов и обязательств по степени их ликвидности, методам финансовой оценки, учитывать финансовое положение организации, характеризовать деятельность организации по различным видам экономической деятельности, контролировать движение имущества и осуществление обязательств, обеспечивать достоверность данных о наличии и движении материальных ценностей [14].

Основной информационной базой эффективного управления сельскохозяйственным производством, в том числе производством зерна, является планирование, управленческий учет, анализ и контроль. Отсюда следует, что при организации планирования, управленческого учета, анализа и контроля производства зерна по подразделениям и в целом по организации следует учитывать основные допущения и требования, предъявляемые к этим функциям и свойствам информации в системе управления эффективностью производства зерна (рис. 1).



Рис.1. Модель информационного обеспечения системы управления эффективностью производства зерна

В сельскохозяйственном производстве планирование как в целом, так и по видам производства осуществляется с помощью систем планирования. Основой этого является разделение процессов планирования на два этапа: прогнозное (планово-прогностическое) и фактическое (фактно-фактографическое). Прогнозное планирование охватывает различные стадии процесса планирования на будущее. Оно является разновидностью оперативного планирования и основано на исчислении ожидаемых потребностей в ресурсах и прогнозных расчетах их обеспечения. Основными пользователями прогнозного планирования являются: производители, потребители, органы государственного управления, научно-исследовательские, проектные институты, учебные заведения, органы по труду и занятости населения. Этот вид планирования предполагает исчисление потребности в ресурсе для данного уровня агробизнеса и для действующих производств и получение плана производства с требуемой точностью. Фактическое планирование должно фиксировать фактическое состояние производства, его характеристики и результаты деятельности. Эта функция базируется на выявлении отклонений фактических результатов от плановых и на их вменении исполнителям. Такая функция позволяет готовить документы управленческого контроля [15-17].

К видам планирования относят: агропроизводственное планирование; финансовое планирование; производственное планирование. Главной особенностью агропроизводственного планирования является определение необходимого объема продукции и ресурсов, необходимых для обеспечения производства. Оно должно решаться на основе оценки рыночной конъюнктуры и обеспечения оптимального ассортимента производимой продукции. Основные пользователи этого вида планирования – производители, производители сырья, переработчики, оптовики, транспортная система, оптовые цены, финансово-кредитные учреждения, государственные органы, научнотехнические учреждения. При разработке агропроизводственных планов должен учитываться весь комплекс факторов, определяющих объем производства, качество, структуру и эффективность производства [18].

Финансовое планирование осуществляется для решения задач: финансирования текущей деятельности предприятия; формирования доходов на уровне предприятия; финансирования долговременных потребностей предприятия; обеспечения ритмичности производства; обеспечения управления денежными потоками предприятия. Финансовый план предприятия составляется для решения следующих задач: обеспечение текущих производственных потребностей; создание денежных поступлений; расчеты с бюджетом и внебюджетными фондами; финансирование инвестиций.

Реализация экономических методов управления возможна путем организации хозрасчетных подразделений на принципах коммерческого

расчета. При этом принятие управленческих решений и реализация проектов по рациональному использованию материальных, трудовых и финансовых ресурсов по подразделениям и сегментам деятельности должны базироваться на достоверной, оперативной и полной информации.

Также управление производством зерна целесообразно охарактеризовать как системный процесс менеджмента, который является многомерным во времени и иерархическом пространстве хозяйствующего субъекта: оперативное, тактическое и стратегическое. В связи с этим, как в оперативном, так и в тактическом и стратегическом управлении эффективностью производства зерна требуется совершенствование организационно-экономических и информационно-методических аспектов менеджмента по следующим направлениям:

- исследование действующей системы управления и определение ее слабых и сильных сторон;
- мониторинг организационной структуры хозяйствующего субъекта и отрасли растениеводства по производству зерна;
- рационализация организации функций и подфункций управления производством зерна;
- разработка методов оценки, планирования, учета и контроля затрат и результатов производства зерна в системе управления данной отраслью;
- разработка организационно-практических мероприятий по совершенствованию управления процессами производства зерна;
- совершенствование структуры, иерархии, содержания и формы представления управленческих отчетов [19, 20].

Управление эффективностью производства зерна, где происходят количественные и качественные изменения, начиная с посевных работ и кончая уборкой урожая, означает создание для данного вида производства организационных, технологических, агробиологических и других условий.

Существенное значение в системе управления производством зерна имеет правильная организация управленческого учета и контроля затрат на производство зерна. В связи с этим для внедрения прогрессивных методов производственного и систем управленческого учета, контроля, оперативного анализа необходима более обоснованная группировка затрат на производство зерна по статьям с их подразделением по отношению к объему производства на переменные, условно-переменные и постоянные затраты. Такая классификация позволяет организовать управленческий учет затрат и их контроль по фазам и циклам производства, подразделениям и в целом по организации, а также способствует сопоставлению и анализу информации о затратах, объемах, себестоимости продукции и результатах производства. При этом можно использовать специальную форму управленческого плана-отчета, которая является одновременно регистром управленческого учета, формой

планирования затрат, выхода продукции и анализа результатов производства для принятия оперативных управленческих решений.

Литература:

1. Спичков, В. Г. Основные направления развития аграрного сектора экономики / В. Г. Спичков, Ф. Н. Мухаметгалиев // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики : Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 351-357. – EDN OCCICU.

2. Спичков, В. Г. Проблемы обеспечения прибыльности аграрного бизнеса / В. Г. Спичков, Ф. Н. Мухаметгалиев // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики : Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 358-364. – EDN ZQGRHO.3. Международные стандарты финансовой отчетности: издание на русском языке.- М.: Аскери-АССА, 2010. - 984 с.

3. Совершенствование технологических процессов в растениеводстве на основе цифровизации и автоматизации в Республике Татарстан / М. М. Нафиков, С. Г. Смирнов, А. Р. Нигматзянов, М. М. Хисматуллин // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2022. – Т. 18. – № 3. – С. 96-100. – EDN VVXMDI.

4. Совершенствование учета затрат и калькулирования себестоимости продукции животноводства / Л. М. Мавлиева, А. Т. Исхаков, Е. А. Воробьева, А. А. Сафиуллина // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского государственного аграрного университета, Казань, 25–26 мая 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 129-135. – EDN LPBFAR.

5. Государственная поддержка субъектов предпринимательства (опыт Республики Татарстан) / М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев [и др.] // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики : Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 396-405. – EDN LMHYAM.

6. Методические подходы к учету биологических активов растениеводства / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, А. С. Клычова, Л. Ф. Ситдикова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 23(365). – С. 14-26. – EDN TZXLRJ.

7. Совершенствование системы внутрифирменного управления на основе бюджетирования производственных процессов / Л. М. Мавлиева, М. М. Низамутдинов, Р. И. Нуриева, Г. Г. Саетгараева // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 456-462. – EDN GYTGLL.

8. Исхаков, А. Т. Факторный анализ молочной продуктивности коров сельскохозяйственных организаций в Республике Татарстан / А. Т. Исхаков, Ф. Ф. Гатина // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 6(66). – С. 118-123. – DOI 10.51832/2223-798420216118. – EDN FMCNGA.

9. Бухгалтерская отчетность в соответствии с МСФО / Л. М. Мавлиева, Э. Н. Фахретдинова, А. А. Горностаева, А. А. Сафиуллина // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 24 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 111-116. – EDN ZNDJXW.

10. Финансовая устойчивость - фактор эффективности производства / Л. М. Мавлиева, М. М. Низамутдинов, Э. Р. Салахутдинова, Э. А. Гильмизянова // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам X Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 15–16 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 483-489. – EDN ZISASE.

11. Клычова, Г. С. Организация производственного учета затрат в коневодстве / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, М. В. Хаметова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. – № 2(28). – С. 29-35. – EDN QIYPXX.

12. Нуриева, Р. И. Оптимизация бухгалтерского учета органического производства в сельском хозяйстве / Р. И. Нуриева, Г. С. Клычова, И. М. Хайруллина // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности : Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань:

Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 371-378. – EDN QVOUZL.

13. Пинина, К. А. Совершенствование учета и аудита продажи готовой продукции / К. А. Пинина, Г. Р. Хамизуллина // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 27 марта 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 220-224. – EDN YZEQYI.

14. Бухгалтерский управленческий учет в сельскохозяйственных организациях / Г. С. Клычова, А. С. Клычова, Р. И. Нуриева, Н. Н. Нигматуллина. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 123 с. – ISBN 978-5-6044928-3-3. – EDN MNCSBZ.

15. Фахретдинова, Э. Н. Методы оценки при подготовке финансовой отчетности в системе МСФО / Э. Н. Фахретдинова, А. З. Мухутдинова // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях интенсивного развития современных технологий в агропромышленном комплексе : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 10 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 129-133. – EDN AMFIPR.

16. Пинина, К. А. Калькулирование себестоимости единицы продукции животноводства / К. А. Пинина, А. И. Гатауллина // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях интенсивного развития современных технологий в агропромышленном комплексе : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 10 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 76-79. – EDN NDIEOB.

17. Основные мероприятия по повышению эффективности производства зерна / М. М. Низамутдинов, Л. М. Мавлиева, А. Т. Исхаков, А. Ф. Насибуллина // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 19 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 228-233. – EDN FQGAWM.

18. Клычова, Г. С. Методический инструментарий учета биологических активов в сельскохозяйственных организациях / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, Л. Ф. Ситдикова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 10(352). – С. 14-25. – EDN TSETWH.

19. Совершенствование учета затрат, калькуляции и анализа себестоимости продукции овощеводства открытого грунта / М. М. Низамутдинов, А. Т. Исхаков, Ф. Ф. Галиуллин, А. Ф. Гарифуллина //

Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского государственного аграрного университета, Казань, 25–26 мая 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 173-176. – EDN WXBQED.

20. Клычова, А. С. Преимущества оценки по справедливой стоимости / А. С. Клычова, Р. И. Нуриева // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 25 апреля 2017 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2017. – С. 67-71. – EDN YRJZNZ.

© Нуриева Р.И., Парфенова К.А., Лукиных А.А. 2022

УДК 657.1

Нуриева Регина Ирековна*Кандидат экономических наук, доцент**Казанский государственный аграрный университет,**Казань, Россия**e-mail: nurieva-kazgau@mail.ru***Салахутдинова Эльвира Ренатовна***Старший преподаватель**Казанский государственный аграрный университет,**Казань, Россия**e-mail: salakhutdinovaer@mail.ru***Фаляхова Зухра Хайдаровна***Студент**Казанский государственный аграрный университет,**Казань, Россия**e-mail: falyahova-zuhra@mail.ru*

РОСТ МАЛЫХ И СРЕДНИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИНТЕГРАЦИЯ МЕЛКИХ ФЕРМ НА ЭКСПОРТНЫЕ РЫНКИ

Аннотация: Рост и выживание малых и средних предприятий (МСП) создают возможности для интеграции мелких фермеров в экспортный рынок. Мелкие землевладельцы могут получать дополнительные доходы от своих операций с МСП, и, в свою очередь, проблема бедности может быть решена. Цель этой статьи - лучше понять, как рост и выживание экспортных МСП способствуют развитию рыночной интеграции мелких фермеров и улучшению условий жизни. Результаты анализа показывают, что 96% компаний-экспортеров МСП воспринимали экспорт как прибыльный инструмент и инструмент получения ресурсов. 95% мелких землевладельцев ценят МСП как рынки с добавленной стоимостью для своей продукции. МСП являются институциональным контекстом для обмена опытом мелких фермеров в процессе создания добавленной стоимости, удовлетворения потребностей и ожиданий клиентов. Они получают больше прибыли от своей продажи, когда экспортные МСП растут и выживают. Рост и выживание объясняются продажами на экспорт, долей экспорта в общем объеме продаж, восприятием менеджером успеха и прибыльности, а также экспортной прибылью.

Ключевые слова: рост и выживание МСП, экспорт, мелкие фермеры, рыночная интеграция, средства к существованию.

THE GROWTH OF SMALL AND MEDIUM-SIZED AGRICULTURAL ENTERPRISES AND THE INTEGRATION OF SMALL FARMS INTO EXPORT MARKETS

Nurieva Regina Irekovna

*PhD in Economics, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
e-mail: nurieva-kazgau@mail.ru*

Salahutdinova Elvira Rinatovna

*Senior lecturer
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
e-mail: salakhutdinovaer@mail.ru*

Falyahova Zuhra Haidarovna

*Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
Student*

e-mail: falyahova-zuhra@mail.ru

Abstract: The growth and survival of small and medium-sized enterprises (SMEs) create opportunities for the integration of small farmers in the export market. Smallholders can earn additional income from their SME operations and, in turn, the problem of poverty can be addressed. The purpose of this article is to better understand how the growth and survival of export SMEs contribute to the development of small farmers' market integration and improved living conditions. The results of the analysis show that 96% of SME exporting companies perceived export as a profitable and resource generating tool. 95% of smallholders value SMEs as value-added markets for their products. SMEs provide an institutional context for the exchange of smallholder farmers' experiences in the process of adding value, meeting the needs and expectations of clients. They make more profit from their sale when export SMEs grow and survive. Growth and survival are attributed to export sales, the share of exports in total sales, manager's perceptions of success and profitability, and export earnings.

Key words: SME growth and survival, exports, small farmers, market integration, livelihoods.

Большинство мелких сельскохозяйственных производителей в развивающихся странах живут и работают в сельских районах, которые часто довольно удалены от рынков из-за отсутствия инфраструктуры. Хотя они работают в сельской местности, они играют важную роль, обеспечивая международную торговлю важным промышленным сырьем. Мелкие производители также являются основными поставщиками продовольствия для населения развивающихся стран. В совокупности они вносят важный вклад в продовольственную безопасность и развитие сельских районов. Кроме того, они поставляют сырье для смежных отраслей агропромышленного комплекса [1-4].

Хотя существует консенсус в отношении того, что мелкие производители играют важную роль в производственной системе, они сталкиваются со многими социально-экономическими и культурными ограничениями и должны справляться с такими факторами неопределенности, как изменение климата, колебания рынка, деградация почв, политические и социальные волнения. Кроме того, они также

сталкиваются с проблемами доступа к рынкам. Исследования так же определили, что основными факторами, определяющими уровень коммерциализации мелких производителей, являются общий рост населения и географические изменения, затраты на транзакции, владение активами, домашнего хозяйства и политические аспекты, такие как технологии, институты, риски и рынки [5-9]. В то же время ученые в своем исследовании, проведенном в Бангладеш, пришли к выводу, что хорошая рыночная инфраструктура, предоставление маркетинговых стимулов мелким производителям и развитие институционализированной службы маркетинговой информации являются ключевыми инструментами для повышения коммерциализации сельского хозяйства. Адекамби и др. определили сбор и распространение информации организациями формального сектора в качестве ключевых шагов для доступа мелких производителей к выгодным рынкам, таким как экспортные рынки. Однако роль, которую играют МСП в такой интеграции мелких землевладельцев с рынками сбыта, остается неясной и требует дальнейшего изучения [10-13].

МСП сыграли решающую роль в экономическом развитии как развитых, так и развивающихся стран, поскольку они обеспечивают страны рабочими местами, новыми продуктами и могут предоставить мелким фермерам доступ к устойчивым рынкам с более высокой прибыльностью. МСП, по-видимому, структурированы настолько, насколько это возможно, чтобы создавать рыночные возможности для производителей. Поскольку они живут в той же институциональной среде, что и мелкие производители, МСП, выступающие в качестве экспортеров, могут выступать в качестве потенциальных и надежных посредников между мелкими производителями и (крупными) фирмами в развитых странах. МСП со средним капиталом и критическими факторами производства, такими как капитал, информация и (базовая) инфраструктура, такая как складские помещения, могут эффективно информировать мелких производителей о стандартах покупки и продажи от имени (крупных) фирм и предоставлять им необходимые стимулы, необходимые для соблюдения требований к качеству и количеству [14-17].

После банкротства государственных предприятий в течение десятилетия 1980-х годов большинство фирм перешли из государственного сектора в частный. Частный сектор состоит из микропредприятий, малых, средних и крупных фирм. Микропредприятия работали в первичном секторе, сельскохозяйственном секторе, который по сути является индивидуальным и неформально зависимым сектором. Их деятельность поддерживается социальной сетью для их выживания. Обычно утверждается, что крупные фирмы часто добиваются успеха, потому что у них есть гарантии получения кредита, квалифицированные сотрудники и доступ к информации о технологиях и рынках, к которым мелкие фермеры не имеют доступа. В то время как крупные предприятия и

микропредприятия имеют средства для преодоления своих препятствий и целей, малые предприятия борются за свое существование [18-20]

Экспортеры МСП получают (сельскохозяйственное) сырье от мелких производителей. Сельское хозяйство является важным сектором из-за количества занятых активных людей и его вклада в экспорт. Примерно 70% активного населения получают от этого свой доход. На долю сельского хозяйства приходится 80% доходов от экспорта и 15% валового внутреннего продукта (ВВП). В последнее время доля сельского хозяйства в ВВП составляет от 25 до 34%. Таким образом, рост и выживание МСП могут стать возможностями для улучшения интеграции мелких производителей с рынками.

Вклад МСП в рост реального валового внутреннего продукта (ВВП), создание новых рабочих мест и сокращение бедности признается на мировом уровне [21].

МСП классифицируются по количеству сотрудников и/или стоимости их активов. Микро-, малые и средние предприятия имеют социальное и экономическое значение, поскольку они составляют 99% всех предприятий в ЕС. Они обеспечивают около 90 миллионов рабочих мест и способствуют предпринимательству и инновациям.

Рост и выживание МСП зависят от показателей экспорта. Важность анализа эффективности экспорта МСП приобрела все большую популярность в литературе. Концепция производительности - это многогранное и сложное явление, которое определяется различными факторами. Утверждается, что экспортные показатели МСП необходимы для улучшения доступа их нижестоящих партнеров (т.е. мелких производителей) к экспортным рынкам. Рост - это продукт внутреннего процесса развития предприятия и повышения качества и/или расширения. Рост определяется как изменение размера в течение определенного периода времени [22].

Утверждается, что ключом к росту МСП является интеграция в их экспортные производственно-сбытовые цепочки и оказание поддержки мелким производителям и их ассоциациям в целях улучшения качества продукции и услуг по доставке. Местные фирмы, такие как МСП, не только выступают в качестве субподрядчиков-подрядчиков для многонациональных фирм, но также они могли бы в конечном итоге заменить многонациональные фирмы за счет передачи технологий и знаний, а также управленческих и рыночных навыков от этих последних.

Стратегические подходы на уровне организации к улучшению (экспортной) рыночной интеграции мелких производителей в развивающихся странах сталкиваются с проблемами, связанными с рыночными связями. В то время как в литературе определены различные категории МСП и показано, что связи между мелкими производителями и МСП в целом выгодны, какие типы связей наиболее эффективны для мелких производителей в развивающихся странах, остается эмпирическим

вопросом. Мы стремились по-новому взглянуть на посредническую роль МСП, исследуя типы связей, которые приносят ощутимые выгоды от интеграции на экспортный рынок. Мы обнаружили, что для установления связей между мелкими производителями и МСП требуется стратегический подход на уровне МСП, который требует от МСП повышения конкурентоспособности на экспортном рынке по мере их участия. Мы утверждали, что способность МСП повышать конкурентоспособность таким образом, чтобы это могло улучшить участие мелких производителей (экспортеров) на рынке. Мы обнаружили, что привязка мелких производителей к МСП увеличивает участие мелких производителей в экспортных цепочках и доходы, но с последствиями для категорий МСП. Типы МСП имеют значение, о чем свидетельствует разница в уровне интеграции на экспортном рынке и доходах между категориями МСП. В различных типах МСП связи между мелкими производителями и МСП, обладающими конкурентоспособными компетенциями в области экспорта и/или имеющими функциональные маркетинговые планы, привели к большей интеграции на экспортном рынке и увеличению доходов. Последствия этих выводов заключаются в том, что при отборе МСП для установления связей с мелкими производителями следует учитывать соображения категории.

Литература

1. Нуриева, Р. И. Концептуальная модель системы внутреннего контроля в отношении основных средств организации / Р. И. Нуриева, М. Р. Аскарлова, Р. Н. Гарайшин // Роль бухгалтерского учета и аудита в условиях инновационного развития аграрной экономики : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 12 декабря 2017 года. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2018. – С. 200-205. – EDN ZFBHFZ.

2. Фахретдинова, Э. Н. Бухгалтерский и налоговый учет доходов: сравнительный анализ и проблемы интеграции / Э. Н. Фахретдинова, Э. Ш. Зайдуллина // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 17 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 192-195. – EDN RGIOAE.

3. Нововведения в учете основных средств / Г. С. Клычова, К. А. Парфенова, Р. И. Нуриева, Л. И. Шакирова // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 16–17 марта 2021 года. – Казань:

Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 116-121. – EDN DFNUTE.

4.Абрамова Е.А. Кризисная самозанятость в России: классификация, структура и уровни развития. – М.:ИНФРА-М, 2019. — 9с.

5. Крылова Е.Г. Особенности экономического регулирования предпринимательской деятельности самозанятых в России и за рубежом. –М.: Юрист. – 2020. — 16с .

6. Нуриева, Р. И. Программное обеспечение учета основных средств в сельскохозяйственных организациях / Р. И. Нуриева, Л. И. Абдуллина, Г. Д. Аббазова // Роль бухгалтерского учета и аудита в условиях инновационного развития аграрной экономики : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 12 декабря 2017 года. – Казань: ООО "Центр инновационных технологий", 2018. – С. 195-200. – EDN ХКУХСІ.

7. Фахретдинова, Э. Н. Организация налогового учета плательщиками единого сельскохозяйственного налога / Э. Н. Фахретдинова, Э. Ш. Зайдуллина // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 17 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 189-192. – EDN SQBTUU.

8. К вопросу об отмене единого налога на вмененный доход / А. Т. Исхаков, М. М. Залалтдинов, Р. И. Нуриева, Д. Д. Лебедева // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 19 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 107-112. – EDN WTIXST.

9. Антикризисное управление предприятием в условиях неопределенности / А. Т. Исхаков, М. М. Низамутдинов, Л. А. Галиуллина, З. Х. Газимова // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 20 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 43-49. – EDN BBEEAE.

10. Фахретдинова, Э. Н. Особенности представления налоговой отчетности в электронном виде / Э. Н. Фахретдинова, Э. А. Ермолаева, Б. Р. Амирханов // Стратегические приоритеты развития экономики и ее информационное обеспечение : Материалы Международной научной конференции молодых ученых и преподавателей вузов, Краснодар, 21–23

ноября 2018 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – С. 192-196. – EDN YYTVEL.

11. Formation and disclosure of information on social responsibility of agribusiness enterprises / D. Faizrakhmanov, A. Zakirova, G. Klychova [et al.] // E3S Web of Conferences : 2018 Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics, TPACEE 2018, Moscow, 03–05 декабря 2018 года. – Moscow: EDP Sciences, 2019. – P. 06004. – DOI 10.1051/e3sconf/20199106004. – EDN FXVKOZ.

12. Проблема устойчивости и сбалансированности бюджета в условиях реализации бюджетной реформы / М. М. Низамутдинов, Л. М. Мавлиева, А. Т. Исхаков, Е. В. Васильев // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 20 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 120-123. – EDN AGKYUI.

13. Налоговая система современной России / М. М. Залалтдинов, Л. М. Мавлиева, М. М. Низамутдинов, Р. И. Набиуллина // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 19 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 88-92. – EDN YHOCKI.

14. Клычова, Г. С. Порядок выбора режима налогообложения для малого бизнеса / Г. С. Клычова, А. Т. Исхаков, А. А. Гатауллина // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. – 2022. – № 8(536). – С. 2-9. – EDN RUXQDV.

15. Клычова, Г. С. Цифровые технологии в сфере начисления и уплаты налогов / Г. С. Клычова, К. А. Парфенова, А. В. Желнина // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности : Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 238-244. – EDN BWVKER.

16. Изменение налогового законодательства в период пандемии COVID-19 / К. А. Парфенова, М. М. Низамутдинов, А. Т. Исхаков, Д. А. Филипова // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 24 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 189-193. – EDN JVAARA.

17. Изменения по налогу на доходы физических лиц в России в 2020 году / М. М. Залалтдинов, А. Т. Исхаков, М. М. Низамутдинов, В. Л. Фоминых // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 20 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 19-22. – EDN FOCYNT.

18. Камилова, Э. Р. Формат социальной отчетности сельскохозяйственной организации / Э. Р. Камилова // Современные аспекты экономики. – 2015. – № 3(211). – С. 114-117. – EDN UDEHCN.

19. Мавлиева, Л. М. Организация внутреннего контроля / Л. М. Мавлиева, К. А. Фархеева // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях интенсивного развития современных технологий в агропромышленном комплексе : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 10 апреля 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 50-53. – EDN ZEKXXN.

20. Гатина, Ф. Ф. Финансово-бюджетные и денежно-кредитные рычаги эффективности использования инвестиционного потенциала государства / Ф. Ф. Гатина, Л. М. Мавлиева, Е. А. Трушникова // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 28–29 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 29-34. – EDN NCMSGI.

21. СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922-2022) / А. Р. Валиев, Ф. З. Якушева, Б. Г. Зиганшин [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 270 с. – ISBN 978-5-6044926-9-7. – EDN AAPMMW.

22. Development of agriculture based on geographic information technologies / D. A. Mustashkina, M. M. Khannanov, M. N. Kalimullin, N. V. Karpova // E3S Web of Conferences : International Conference “Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic” (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. – Doushanbe, Republic of Tadjikistan: EDP Sciences, 2021.

© Нуриева Р.И., Салахутдинова Э.Р., Фаляхова З.Х. 2022

УДК 664.7

Нуруллин Эльмас Габбасович
Доктор технических наук, профессор
Дмитриев Андрей Владимирович
Кандидат технических наук, доцент
Халиуллин Дамир Тагирович
Кандидат технических наук, доцент
Маланичев Игорь Вячеславович
Кандидат технических наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
nureg@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ОБОЛОЧКИ ЗЕРНА КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР И СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Аннотация. В результате теоретических исследований составлена физико-математическая модель зерна крупяных культур и семян подсолнечника как предметов шелушения (обрушения), состоящих из двух отдельных структурных элементов (сферической оболочки и шарообразной ядрицы) каждая из которых имеет свои геометрические параметры и физико-механические свойства. Разработана математическая модель, процесса разрушения оболочки предмета шелушения (обрушения), при статическом и динамическом взаимодействии с рабочими поверхностями в процессе их переработки. Разработанная модель позволяет выполнить вычислительные эксперименты при исследовании процесса разрушения оболочки и визуализировать его с получением эпюр возникающих напряжений с использованием ЭВМ и соответствующего программного обеспечения. При этом вычислительные эксперименты можно проводить при множестве заданных значений физико-механических и технологических свойств перерабатываемого зерна и конструктивно-технологических параметров перерабатывающих машин. Использование компьютерных технологий и современного программного обеспечения позволяет, во-первых, снизить трудоёмкость натурных экспериментов, во-вторых, уменьшить погрешность полученных результатов.

Ключевые слова: переработка зерна, крупяные культуры, семена подсолнечника, машины для шелушения и обрушивания.

Введение. В технологии переработки зерна крупяных культур и семян подсолнечника важное место занимает шелушение (обрушивание) – процесс разрушения оболочки и отделения ядрицы (плода) [1-3]. Качество данного процесса определяется количеством максимального извлечения цельных ядриц за однократный пропуск через устройство для шелушения [4-6]. Важнейшими факторами, влияющими на качество процесса,

являются физико-механические свойства перерабатываемого зерна, его анатомическое строение, способ шелушения и конструкция машины для шелушения [7-9].

Анализ научно-технической литературы и патентные исследования в данной области показывают, что существует большое количество машин для шелушения, основанных на применении различных способов, связанных с анатомическим строением перерабатываемого зерна. При этом одной из главных задач является разрушение и отделение оболочки с максимальным сохранением цельности ядриц [10-12].

Несмотря на множество результатов экспериментальных исследований [13-20], в настоящее время отсутствуют теоретические положения по решению данной задачи. Поэтому, исследования, направленные на создание модели разрушения оболочки зерна крупяных культур и семян подсолнечника, имеющих специфическое анатомическое строение, актуальны.

Материалы и методы. Для моделирования процесса разрушения оболочки зерна крупяных культур и семян подсолнечника необходимо иметь модель предмета шелушения (обрушивания), в нашем случае – отдельного зерна. При этом, необходимо учитывать особенности анатомического строения зерна крупяных культур и семян подсолнечника, состоящие из двух, разделенных между собой воздушной прослойкой однородных структурных элементов – оболочки и ядрицы с различными физико-механическими свойствами. Также, эти структурные элементы отличаются по геометрическим параметрам (линейные размеры, площадь поверхности, объем, форма) и физико-механическим свойствам (прочностные характеристики, плотность, масса, упругость, влажность). При шелушении (обрушивании) многие параметры структурных элементов единичного зерна подвергаются изменениям и нарушениям их механических связей между ядрицей и оболочкой.

Примем допущение, что при своих исследованиях предметом шелушения по геометрическим параметрам будем рассматривать как шарообразное тело (ядрица) со сферической оболочкой с воздушной прослойкой между ними. Геометрические параметры оболочки, характеризующие её как предмет шелушения, являются: толщина δ , диаметр D_0 , объем V_0 , площадь поверхности S_0 , толщина воздушной прослойки δ' . У шарообразного тела (ядрицы) будем рассматривать следующие параметры: объем V_y , диаметр шара D_y , площадь поверхности S_y .

Связь между вышеперечисленными геометрическими параметрами можно установить при помощи следующих математических выражений:

$$S_o = \pi D_o^2; S_y = \pi D_y^2, \quad (1)$$

$$V_{\dot{y}} = \frac{\pi D_{\dot{y}}^3}{6}; V_o = \frac{\pi}{6} [D_o^3 - (D_o - 2\delta)^3],$$

(2)

$$D_o = 2R_o; D_{\dot{y}} = 2R_{\dot{y}}. \quad (3)$$

Описание поверхности, ограничивающей моделируемое тело, представится следующим выражением:

$$X^2 + Y^2 + Z^2 = R^2. \quad (4)$$

Необходимо отметить, что физическое состояние объекта шелушения наряду с геометрическими параметрами, также определяется и физико-механическими свойствами: плотность ρ , влажность W , масса m . Особое значение имеет влажность, а главным образом разность во влажности ядра $W_{\dot{y}}$ и плодовой оболочки W_o , которые оказывают существенное влияние на механические свойства и геометрические параметры предмета шелушения, также на процесс шелушения (обрушивания) единичного зерна.

При внешнем силовом воздействии предмет шелушения характеризуются жесткостью структурных элементов, имеющих ряд прочностных свойств.

Рассматриваемый в данном случае предмет шелушения – зерно, имеет несколько прочностных свойств. Эти свойства определяют характер жесткости структурных элементов зерна при воздействии различных внешних сил. Наиболее существенными здесь являются модуль упругости оболочки E_o и ядрицы $E_{\dot{y}}$, их коэффициенты Пуассона - μ_o и - $\mu_{\dot{y}}$ соответственно. Необходимо отметить, что эти характеристики имеют зависимость от того, какое физическое состояние имеет предмет шелушения и прежде всего от влажности. Данные физические свойства предмета шелушения определяют предельные значения разрушающих оболочку сил при условии максимальной сохранности геометрических размеров и формы ядра зерна.

Практически протекание процесса деформации и разрушения оболочки с её отделением от ядра происходит при перемещении зерна по поверхностям рабочих органов шелушительных машин. Эффективность этого процесса в наибольшей степени будет зависеть от параметров и механических характеристик этих рабочих органов, а также величиной энергии к ним подведенной.

При исследованиях использованы общенаучные методы математики, физики, теории упругости, теории оболочек, механики разрушения [13-17]. Применялись также частные и специфические методы исследования, разработанные ранее [18-19, 21-23].

Результаты и обсуждение. На основании вышеизложенных материалов получено модельное представление предмета шелушения,

структурная схема которой приведена на рисунке 1. Представленная модель предмета шелушения является универсальной, и может быть использована для всех зёрен, имеющих подобное анатомическое строение. Модель отражает все изменения физического состояния зерна в процессе шелушения (обрушивания) и позволяет выявить его существенные закономерности.

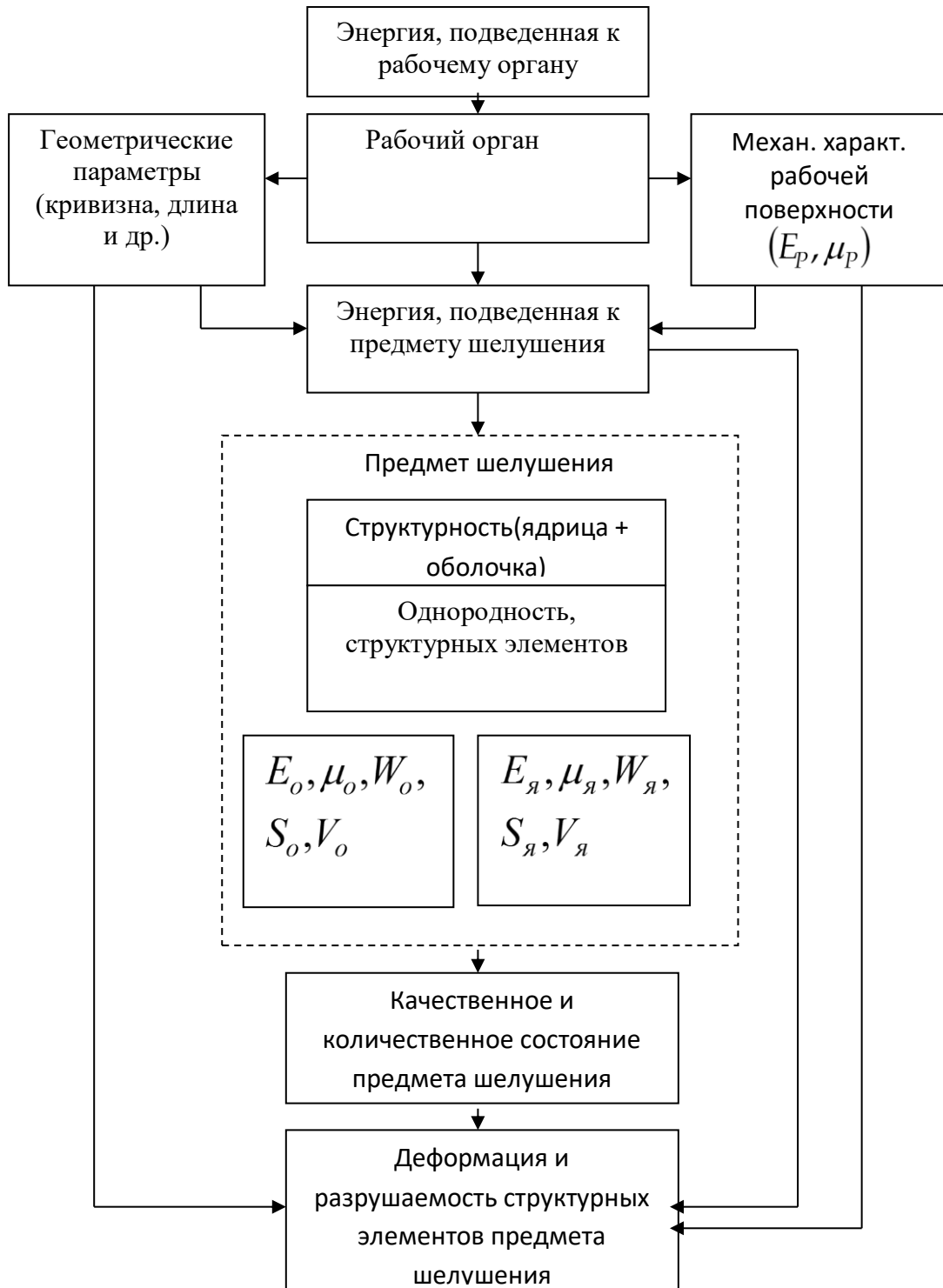


Рисунок 1 – Структурная схема модели предмета шелушения (обрушения)

Разрушение оболочки зерна в машинах является следствием их взаимодействия с рабочими поверхностями, обладающими определёнными механическими характеристиками. Здесь необходимо отметить, что геометрические параметры зерновки имеют достаточно большой разброс, поэтому они заранее не определены. При исследовании процесса взаимодействия зерна с рабочими органами шелушительных машин допускаем, что оболочка зерна упругая, с конечной толщиной.

Жесткость поверхности рабочих органов намного выше жесткости оболочки зерна, из чего следует, что в процессе шелушения деформируются только его структурные элементы. Упругие (демпфирующие) свойства материала рабочей поверхности учитываются при расчетах через модуль упругости (E_p) и коэффициент Пуассона (μ_p).

Разрушение структурных элементов зерна, при математическом моделировании, необходимо рассматривать как их деформацию до определённой (закритической) стадии и их разрушение с первоначальным образованием трещин.

Оболочка зерна обладает потенциальной энергией при взаимодействии с рабочими органами, и в зависимости от своей деформации определяется:

$$U(h) = k_0 h_0^{\frac{3}{2}}, \quad (5)$$

где $U(h)$ - потенциальная энергия деформации плодовой оболочки предмета шелушения в зависимости от деформации, $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^2$; k_0 - коэффициент пропорциональности, $\text{Н} / \sqrt{\text{м}}$; h_0 - деформация оболочки, м.

Коэффициент k_0 показывает зависимость от прочностных характеристик структурных элементов зерна и материала рабочих органов машины и от кривизны поверхности в зоне взаимодействия:

$$k_0 = 2,4 \delta^{\frac{5}{2}} \frac{1}{D_0} \left[\frac{E_0}{(1-\mu_0)^{\frac{3}{4}}} + \frac{E_p}{(1-\mu_p)^{\frac{3}{4}}} \right], \quad (6)$$

где D_0 - диаметр оболочки, м; δ - толщина оболочки, м; E_0 , E_p - модули упругости соответственно оболочки и рабочей поверхности, $\text{Н}/\text{м}^2$; μ_0 , μ_p - коэффициенты Пуассона, соответственно оболочки и рабочей поверхности.

В процессе взаимодействия зерна с рабочей поверхностью её полная энергия определяется:

$$\frac{m_3 \mathcal{G}_a^2}{2} = \frac{m_3}{2} \cdot \frac{dh_0^2}{dt^2} + k_0 h_0^{\frac{3}{2}}, \quad (7)$$

где \mathcal{G}_a – скорость зерна в начале взаимодействия, м/с; m_3 – масса зерна, кг.

Максимальное значение деформации h_{0m} вычисляется по формуле:

$$h_0 = \left(\frac{m_3}{2k_o} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \mathcal{G}_a^{\frac{4}{3}} . \quad (8)$$

Определим максимальное значение деформирующей силы, продифференцировав выражение (5) по деформации:

$$F_m = \frac{du}{dh} = 1,5k_o h_0^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

После подстановки выражения (8), равенство (9) примет следующий вид:

$$F_m = 1,2k_o^{\frac{2}{3}} m_3^{\frac{1}{3}} \mathcal{G}_a^{\frac{2}{3}} . \quad (10)$$

Известно, что предельное состояние оболочки наступит при достижении нормальных напряжений в сечении оболочки в области контакта и направлены по касательным к её поверхности сферической оболочки.

Площадь сечения оболочки контакта, на которую действует разрушающая сила определяется как:

$$S_d = \pi d \delta , \quad (11)$$

где d – диаметр площадки контакта, м, ($d = 2r$); δ – толщина оболочки, м.

Тогда условие устойчивости оболочки запишется в виде:

$$F_m^o = R_z(\sigma) , \quad (12)$$

где $R_z(\sigma)$ - равнодействующая сил внутренних напряжений действующих на оболочку по оси OZ в пределах диаметра d ; F_m - величина внешней ударной нагрузки.

Правая часть (12) определяется:

$$R_z(\sigma) = \pi d \delta \sigma \sin \theta , \quad (13)$$

где θ и σ – соответственно угол (град.) направления и величина (Н/м²) нормальных напряжений.

Имея в виду, что $\sin \theta = \frac{d}{D_o}$, равенство (9) запишем в виде:

$$R_z(\sigma) = \frac{\pi d^2 \delta \sigma}{D_o} . \quad (14)$$

Для данного сечения оболочки при деформации на h значение d^2 вычисляется:

$$d^2 = 4h(D_0 - h) \quad (15)$$

Подставляя (15) в (14), получим:

$$R_z(\sigma) = \frac{4\pi\delta h \cdot \sigma_3^o (D_0 - h)}{D_0}, \quad (16)$$

Здесь величина σ_3^o представляет сумму напряжений в условиях одноосного напряженного состояния оболочки в рассматриваемом сечении, которую можно рассмотреть как эквивалентные её предельному состоянию при деформации.

Тогда (12) с учетом (9) и (16) запишется в виде:

$$1,5k_0 h_0^{\frac{1}{2}} = \frac{4\pi\delta h \sigma_3^o (D_0 - h_0)}{D_0} \quad (17)$$

Выражая отсюда эквивалентные напряжения, которые могут возникать в плодовой оболочке при взаимодействии с рабочими поверхностями имеем:

$$\sigma_3^o = 0,12 \frac{k_0 D_0}{\delta h^{\frac{1}{2}} (D_0 - h_0)}. \quad (18)$$

Для более полного анализа подставим (6) в (18) и после преобразований получим:

$$\sigma_3^o = 2,88 \frac{\delta^{\frac{1}{2}} \left(\frac{E_0}{(1 - \mu_0^2)^{\frac{3}{4}}} + \frac{E_p}{(1 - \mu_p^2)^{\frac{3}{4}}} \right)}{h_0^{\frac{1}{2}} (D_0 - h)}. \quad (19)$$

Анализ зависимости (19) показывает, что напряжения, возникающие в оболочке зависят от физико-механических свойств зерна и рабочей поверхности. Поэтому, изменяя свойства перерабатываемого зерна и тип рабочей поверхности, можно определить значения предельных напряжений, когда оболочка разрушается – $[\sigma_0]$. Тогда условие разрушения оболочки будет в виде:

$$\sigma_3^o > [\sigma_0] \quad (20)$$

Используя выражение (19) и условие (20), экспериментально можно выявить $[\sigma_0]$ при статическом и ударном взаимодействии зерна с рабочей поверхностью. Необходимо заметить, что при ударе будет эффект “запаздывания разрушения”, поэтому для разрушения оболочки

потребуется создание большего напряжения, значение, которого определяется:

$$[\sigma_0]_d = k_t^0 [\sigma_0], \quad (21)$$

где $[\sigma_0]_d$ – критические предельные напряжения разрушения оболочки при ударом взаимодействии с рабочей поверхностью, Н/м²; k_t^0 – коэффициент, учитывающий продолжительность напряженно-деформируемого состояния оболочки при динамическом воздействии на зерно.

С целью определения максимальной скорости удара, подставляя в условие (12) зависимости (10) и (16) и с учетом (21), запишем условие предельного состояния оболочки:

$$1,2k_0^3 m_3^3 g_a^3 = \frac{4\pi\delta h [\sigma_0]_d (D_0 - h)}{D_0}. \quad (22)$$

Преобразуя (22), имеем:

$$v_p^0 = 19,47 \frac{[[\sigma_0]_d h (D_0 - h)]^{\frac{3}{2}}}{D_0^2 \delta \rho_3^{\frac{1}{2}} \left[\frac{E_0}{(1 - \mu_0^2)^{\frac{3}{4}}} + \frac{E_p}{(1 - \mu_p^2)^{\frac{3}{4}}} \right]} \quad (23)$$

Зависимость (23-25) позволяет определить скорость удара, обеспечивающие предельные напряжения, разрушающие оболочку и не разрушающие ядрицу.

Выводы. В результате исследований: создана физико-математическая модель зерна оболочковых культур, которая представляет собой как предмет шелушения (обрушивания), структурно состоящий из двух элементов, имеющих различные параметры и прочностные характеристики; установлены математические зависимости, разрушающих напряжений оболочки и ядрицы при статических и динамических взаимодействиях с рабочими поверхностями от их прочностных характеристик и геометрических параметров.

Полученные теоретические зависимости, в совокупности, представляют собой математическую модель, описывающую процесс разрушения оболочки зерна крупяных культур при статическом и динамическом воздействиях. Она может быть использована для моделирования обрушивания оболочки семян подсолнечника при производстве растительного масла.

Разработанная модель обеспечивает проведение вычислительных экспериментов с использованием ЭВМ и программного обеспечения, при требуемом множестве заданных значений физико-механических и технологических свойств объекта переработки и конструкции техники, предназначенных для разрушения и отделения оболочки. При использовании соответствующего программного обеспечения возможно

визуализировать процесс разрушения оболочки с получением полной покадровой картины распределения, величины, направления нагрузок и возникающих напряжений. Возможность использования информационных технологий при решении данной модели позволяет намного снизить трудоёмкость исследований за счёт уменьшения количества необходимых натуральных экспериментов.

В перспективе необходимо разработать модель разрушения ядрицы (плода) зерна крупяных культур, что позволит выявить условия предельного состояния предмета переработки, при которых происходит разрушение оболочки с сохранением её цельности.

Литература

1. Нуруллин, Э. Г. Основные результаты научного направления по созданию новых технических средств пневмомеханического типа для реализации энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства и переработки зерна / Э. Г. Нуруллин // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 109-116. – EDN LPDQOZ.

2. Ravil Ibyatov, Andrey Dmitriev, Bulat Ziganshin, Damir Khaliullin and Alsu Zinnatullina. Mathematical modeling of the grain trajectory in the workspace of the sheller with rotating decks. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). BIO Web Conf. Vol.17, 00093, 2020.

3. Andrey Dmitriev, Bulat Ziganshin, Damir Khaliullin, Alexey Aleshkin. Study of efficiency of peeling machine with variable deck. 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, Volume 19 May 20-22, 2020/ Latvia University of Life Sciences and Technologies Faculty of Engineering, Jelgava, 2020 – P. 1053 – 1058. DOI:10.22616/ERDev.2020.19.TF249.

4. Родина, А. Г. Основные качественные показатели оценки работы обрушивающих машин / А. Г. Родина // Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях - продолжение научного наследия Листопада Г.Е., академика ВАСХНИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора, Волгоград, 06–07 ноября 2018 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. – С. 122-127. – EDN PSCIID.

5. Лобанов, В. И. Зависимость эффективности обрушивания семян подсолнечника от числа оборотов рабочего органа центробежного шелушителя / В. И. Лобанов, С. Ю. Бузоверов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 9(179). – С. 145-149. – EDN KSATBD.

6. Брасалин, С. Н. Оценка технологической эффективности шелушения зерна в крупяном производстве / С. Н. Брасалин // Хлебопродукты. – 2014. – № 9. – С. 60-62. – EDN SKFLZZ.

7. Lachuga, Y.F., Ibyatov, R.I., Ziganshin, B.G. et al. Simulation of the Grain Trajectory along Working Bodies of the Pneumatic Mechanical Dehuller. Russian Agricultural Sciences. 46, 534–538 (2020).

8. Нуруллин, Э.Г. Пневмомеханические шелушители зерна (теория, конструкция, расчёт) / Э.Г. Нуруллин // Казань: Казанский ун-т, 2011. – 308 с. ISBN 978-5-98180-846-3/

9. Обоснование способа и технологических режимов удаления семенной оболочки ядра подсолнечника / Д. О. Бидюк, Л. З. Шильман, Ф. В. Перцевой [и др.] // Технология и продукты здорового питания : материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности, Саратов, 01–12 декабря 2015 года. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2015. – С. 25-31. – EDN XGQOHX.

10. Лобанов, В. И. Устройство для обрушивания семян подсолнечника с предварительным их ориентированием в направляющих коробах / В. И. Лобанов, С. Ю. Бузоверов, М. Г. Желтунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3(149). – С. 161-165. – EDN YFPRRV.

11. Равшанов, С. С. Совершенствование конструкции устройства для шелушения зерна / С. С. Равшанов // Universum: технические науки. – 2020. – № 5-2(74). – С. 37-40. – EDN BZOFYQ.

12. Марьин, В. А. Целесообразность применения деки из вязкоупругого материала при шелушении зерна гречихи / В. А. Марьин, А. Л. Верещагин, А. А. Иванов // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50. – № 1. – С. 87-95. – DOI 10.21603/2074-9414-2020-1-87-95. – EDN ANMWGW.

13. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Теория упругости. /Л.Д. Ландау, Е.М. Лифищц. – М.:Наука, 1987. – Т. 7 – 248 с.

14. Нигматуллин. Р.И. Основы механики гетерогенных сред. /Р.И. Нигматуллин. – М.: Наука, 1979. – 336 с.

15. Партон, В.З. Механика разрушения /В.З. Партон. – М.: Наука, 1990. – 304 с.

16. Черепанов, Г.П. Механика хрупкого разрушения / Г.П. Черепанов – М.: Издательство «Наука» 1974. – 640 с.

17. Погорелов, А.В. К теории выпуклых упругих оболочек в закритической стадии /А.В. Погорелов. – Харьков: Изд-во Харьков. ун-та, 1960. – 79 с.

18. Elmas Nurullin, Ravil Ibyatov, Andrey Dmitriev, and Damir Khaliullin. Modeling of grain processing in a pneumomechanical dresser. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020). BIO Web Conf. Volume 27, 00077, 2020.

19. Numerical simulation of two-phase "Air-Seed" flow in the distribution system of the grain seeder / S. G. Mudarisov, I. D. Badretdinov, Z. S. Rakhimov [et al.] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2020. – Vol. 168. – P. 105151. – EDN ARDGBA.

20. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. – EDN NPAEUN.

21. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

22. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 138-142. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-138-142. – EDN WEWUEY.

23. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

24. Мухаметзянов, Ф. А. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф. А. Мухаметзянов, М. Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века : Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 325-328. – EDN YVNQCB.

25. Гисматов, А. Р. Методы защиты от абразивного износа / А. Р. Гисматов, М. Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века : Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 323-325. – EDN YVNQBS.

© Нуруллин Э.Г., Дмитриев А.В.,
Халиуллин Д.Т., Маланичев И.В., 2022

УДК 631.929

Пикмуллин Геннадий Васильевич
Кандидат технических наук, доцент
pikmullin@mail.ru

Мудров Александр Петрович
Кандидат технических наук, доцент
mudrov.aleks@yandex.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ КОПИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются пространственные механизмы содержащие в составе только вращательные шарниры, которые могут копировать разнообразные движения тех или иных рабочих органов. Эти механизмы разнообразны как по числу звеньев (четырёх, пяти, шести, семи, и многозвенные), так и по функциональному использованию.

Использование в пространственных механизмов с вращательными шарнирами повышают надёжность и долговечность, позволяют повысить передаваемую силовую нагрузку.

Ключевые слова: вращательные шарниры, пространственные механизмы, механизм Беннетта, копирование движения.

SPATIAL MECHANISMS FOR COPYING MOVEMENTS

Gennadij V. Pikmullin

Candidate of technical sciences, associate professor
pikmullin@mail.ru

Alexander P. Mudrov

Candidate of technical sciences, associate professor
mudrov.aleks@yandex.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The article discusses spatial mechanisms containing only rotational hinges, which can copy a variety of movements of various working organs. These mechanisms are diverse both in the number of links (four, five, six, seven, and multi-link) and in functional use. The use of spatial mechanisms with rotary hinges increases reliability and durability, allows to increase the transmitted power load.

Keywords: rotational hinges, spatial mechanisms, bennett mechanism, motion copying.

Пространственные механизмы, содержащие в составе только вращательные шарниры, были известны в небольшом количестве и рассматривались они в основном в теоретических исследованиях [1-4]. В практическом использовании применялся сферический механизм-механизм Кардана-Гука. В этой группе механизмов необходимо соблюдать угловые и линейные параметры звеньев и их взаимосвязь, в противном случае механизм будет неработоспособным [5-8].

В отыскании параметров звеньев и взаимосвязи их и заключается одна из трудностей проектирования механизмов. Другая более весомая трудность – специфичность изготовления моделей и натуральных образцов, без знания этих особенностей работоспособные механизмы создать невозможно.

На кафедре общеинженерных дисциплин Казанского государственного аграрного университета создано новое направление в теории пространственных механизмов, содержащих в составе только вращательные шарниры [9-11]. Сотрудниками кафедры созданы более 100 новых пространственных механизмов и разнообразных устройств на их базе, многие из которых внедрены в производство.

Следует отметить то, что механизмы разнообразны как по числу звеньев (четырёх, пяти, шести, семи, и многозвенные), так и по функциональному использованию.

Здесь рассматриваются механизмы, которые могут копировать разнообразные движения тех или иных рабочих органов [12-15].

Четырёхзвенный механизм Беннетта может копировать достаточно точно ряд движений, например, движение крыла птицы (рисунок 1), движение ковша землеройной машины (рисунок 2), движение весла гребного устройства, планетарное движение рабочих органов, например, лопастей мешалки и т.п.

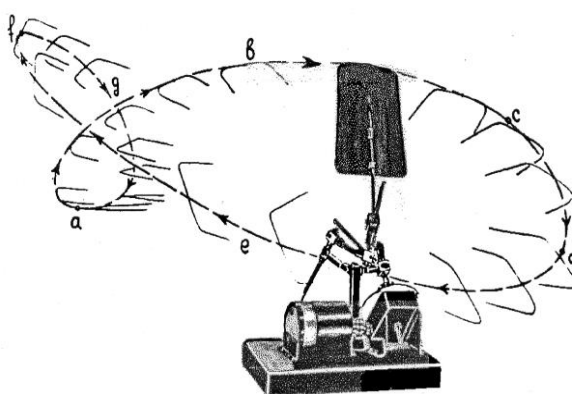


Рисунок 1- Траектория лопасти крыла птиц

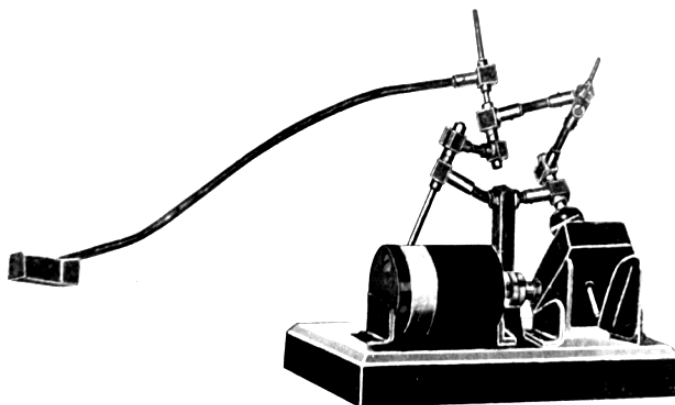


Рисунок 2- Модель механической лопаты

Пятизвенный механизм может использоваться для копирования движения весла гребного устройства (рисунок 3), а также для копирования крыла птиц, движения гребня для расчесывания меха шкурок ценных пушных зверей.

При вращении ведущего вала 4 (рисунок 3) приводится в движение кривошип 6 и 7, шатуны 8 и 9, ведомые кривошипы 10 и 11, а также балансиры 12 и 13, соответственно гребные лопатки 16 и 17 совершают движение, воспроизводящее движение весел при гребле, сообщая движение плавсредству 1.

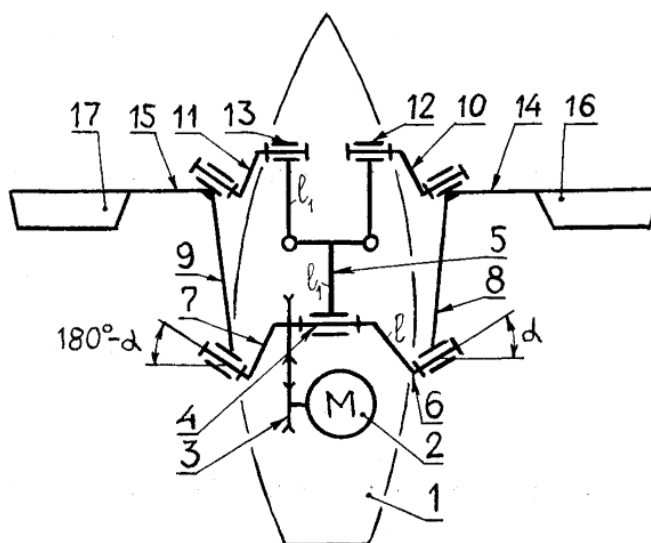


Рисунок 3 – Схема устройства для плавсредства

При вхождении в воду гребные лопатки 16 и 17 (рисунок 4) располагаются перпендикулярно (траектория abc) направлению движения, в этот момент создается тяга плавсредства. При выходе из воды (траектория cda) лопатки изменяют свое положение и движутся в воздухе под углом при минимальном воздушном сопротивлении.

Таким образом, за один оборот ведущих кривошипов лопатки на траектории abc совершают рабочий -толкающий ход, а на траектории cda – холостой.

Изменять траекторию лопаток можно параметрами кривошипов (углом α и длиной l), при больших их значениях увеличивается протяженность траектории, а также длиной и размером самих лопаток.

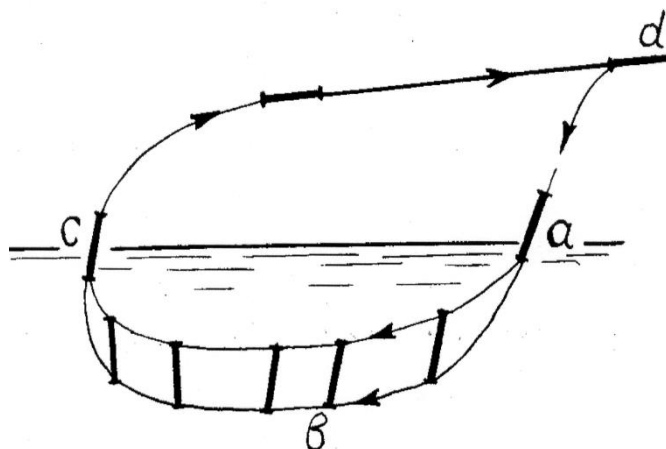


Рисунок 4- Траектория лопасти плавсредства

Шестизвенный механизм можно использовать в грузозахватных устройствах, например, в дистанционных манипуляторах, где необходимо осуществить точный захват предметов разнообразной формы, а также для привода лопастей листоотгибающего устройства табакоуборочной машины [21-24].

Литература

1. Мудров, А.Г. Пространственные механизмы с особой структурой / А.Г.Мудров. – Казань, РИЦ «Школа», 2003.-300 с
2. Булгариев, Г.Г. Процесс взаимодействия лезвия зуба пластинчатой пружины с почвой /Г.Г. Булгариев, Р.Г. Юнусов, Г.В. Пикмуллин, Р.Р. Шириязданов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 2(40). – С. 83-86. – DOI 10.12737/20642.
3. Булгариев, Г.Г. Уравнения движения лезвия зуба спирально-пластинчатого рабочего органа в пространстве / Г. Г. Булгариев, Р. Г. Юнусов, Г. В. Пикмуллин, Р. Р. Шириязданов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 1(39). – С. 66-69. – DOI 10.12737/19327.
4. Воробьёв, Е.И., Дименберг Ф.М. Пространственные шарнирные механизмы. Замкнутые и открытые кинематические цепи. / Е.И. Воробьёв, Ф.М. Дименберг. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1991. 264 с.
5. Гайнутдинов Р. Х. Кинематика эллипсовидного диска ротационного орудия для поверхностной обработки почвы / Р. Х. Гайнутдинов, С. М. Яхин, И. И. Алиакберов, Г. В. Пикмуллин // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 8. – С. 10-15.

6. 100 лет механизму Беннетта: Материалы международной конференции по теории механизмов и машин, Казань: РИЦ «Школа», 2004. 292 с.

7. Мудров, А. Г. Применение пространственных шарнирно-рычажных механизмов в устройствах сельскохозяйственного назначения / А. Г. Мудров, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 215-218.

8. Мудров, А. Г. Пространственные механизмы с вращательными парами / А. Г. Мудров, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 65-69.

9. Mudrov, A.P. Study of spatial hinge mechanisms and their use in agricultural machines. / A.P. Mudrov, A.G. Mudrov, S.M. Yakhin, N.Z. Mingaleev, G.V. Pikmullin// В сборнике: BIO Web of Conferences 2020. Изд-во: EDP Sciences. С. 00012.

10. Мудров, А.П. Проектирование пространственного 5R механизма по заданному закону движения выходного звена. /А.П.Мудров, А.Г.Мудров, Г.В.Пикмуллин// Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 15. № 2 (58). С. 107-113.

11. Mudrov, A.P. Research results of spatial mechanisms and directions of their application in farming machinery /A.P. Mudrov, S.M. Yakhin, G.V. Pikmullin, A.G. Mudrov// Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00143.

12. Мудров, А. П. Четырехзвенные механизмы сельскохозяйственного назначения / А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 50-55.

13. Пикмуллин, Г. В. Использование механизма Беннетта / Г. В. Пикмуллин, А. П. Мудров // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года.

– Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 372-379.

14. Пикмуллин, Г. В. Расчет на прочность и колебания упругих балок при изгибе /Г.В. Пикмуллин, С.М. Яхин// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 115-118.

15. Пикмуллин Г.В. Современная тенденция развития расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания. /Пикмуллин Г.В.// В сборнике: Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации. Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. 2020. С. 112-114.

16. Пикмуллин, Г. В. Использование пространственных механизмов в сельскохозяйственной технике / Г. В. Пикмуллин, А. П. Мудров // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 282-285.

17. Труфляк, Е.В. Современные зерноуборочные комбайны. /Е.В.Труфляк, Е.И. Трубилин// СПб.: Лань, 2020. – 320 с.

18. Identification of the optimal parameters of the torsional vibration damper of the internal combustion engine crankshaft for normal power settings / F. Khaliullin, G. Pikmullin, J. Aladashvili [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science: International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials, Ekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – Ekaterinburg: IOP Publishing, 2021. – P. 012042. – DOI 10.1088/1755-1315/699/1/012042.

19. Юнусов, Р.Г. Почвообрабатывающее орудие с комбинированными рабочими органами / Р. Г. Юнусов, Г. Г. Булгариев, Г. В. Пикмуллин, В. П. Данилов // Сахарная свекла. – 2013. – № 2. – С. 42-44.

20. Юнусов, Р. Г. Уравнения движения ротационных (винтовых) рабочих органов в почве / Р. Г. Юнусов, Г. Г. Булгариев, Г. В. Пикмуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 4(26). – С. 88-90.

21. Substantiation of cultivator points form of the lowest draught for stratifier tillage machine / Y. N. Syromyatnikov, A. V. Belykh, A. A. Ivanov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2021 года. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 042031. – DOI 10.1088/1755-1315/981/4/042031. – EDN HHVSUR.

22. Вагизов, Т. Н. Внедрение информационных технологий для проектирования технологических процессов при производстве, ремонте и сервисном обслуживании сельскохозяйственной техники / Т. Н. Вагизов, Р. Р. Ахметзянов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 16-24. – EDN SNNZWI.

23. Ситдигов, Ш. К. Исследование эффективности восстановления деталей СХМ технологическими методами / Ш. К. Ситдигов, И. Р. Гайнутдинов, М. Н. Калимуллин // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 41-45. – EDN KAOQFO.

24. Вагизов, Т. Н. Особенности применения современных технологий для изготовления и восстановления деталей машин / Т. Н. Вагизов, Р. Р. Ахметзянов // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 236-242. – EDN ESXDBI.

© Пикмуллин Г.В., Мудров А.П., 2021

УДК 94(470.41)

Пинаева Дарья Алексеевна
 Кандидат исторических наук, доцент
 Казанский государственный аграрный университет, Казань
 dashkevna1@mail.ru

ТЕНДЕНЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНОЙ РАБОТЫ В ВУЗАХ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

Аннотация: В статье анализируются реформы, направленные на совершенствование форм и интенсификацию вузовской науки. Указывается на ведущую роль государства в данном процессе, что, с одной стороны, способствовало быстрой имплементации реформ, а с другой стороны порождало ряд проблем, связанных с низкой мотивацией субъектов научной деятельности, подменой качественных результатов количественными результатами. Большое количество реформ, проведенных в короткое время, также снижало эффективность нововведения.

Ключевые слова: вузовская наука, инновации, реформы образования, СССР.

NEW TRENDS IN THE ORGANIZATION OF SCIENTIFIC WORK IN UNIVERSITIES IN THE 1950-s.

Pinaeva Daria Alekseevna
 Associate Professor, PhD in History
 Kazan State Agrarian University
 dashkevna1@mail.ru

Absrtact: The article analyzes the reforms aimed at improving the forms and intensifying university science. The leading role of the state in this process, on the one hand, contributed to the rapid implementation of reforms, and on the other hand, gave rise to a number of problems related to the low motivation of the subjects of scientific activity, the substitution of qualitative results for quantitative results. A large number of reforms carried out in a short time also reduced the effectiveness of the innovation.

Keywords: University science, Innovations, Education reforms, USSR.

XX съезд КПСС (февраль 1956 г.) положил начало не только серьезным изменениям в общественной жизни, но и стал отправной точкой ряда новшеств, характеризующих систему высшего образования в СССР. Съезд в своих резолюциях указал, что высшая школа должна коренным образом улучшить научно-исследовательскую работу, сосредоточить научные силы на решении наиболее актуальных научно-технических проблем и обеспечить внедрение достижений науки и техники в народное

хозяйство [1, с. 386-388]. Требовалось ликвидировать разрыв между накопленным вузами научным потенциалом и его воздействием на решение актуальных задач развития страны. С этой целью 12 апреля 1956 г. Совет министров СССР принял постановление «О мерах улучшения научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях», ставшее крупной вехой в развитии вузовской науки [2]. В постановлении подчеркивалось, что подготовка специалистов на уровне требований современных науки и техники не может осуществляться без всестороннего развития научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях. Правительство обязало Министерство высшего образования СССР и другие министерства и ведомства, имеющие высшие учебные заведения, обеспечить коренное улучшение научно-исследовательской работы с широким привлечением профессорско-преподавательского состава.

Министерству высшего образования СССР вменялось в обязанность начиная с 1956 г. рассматривать и по согласованию с Гостехникой СССР, Госэкономкомиссией и Госстроем СССР ежегодно утверждать планы важнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и планы внедрения в народное хозяйство научных исследований, выполненных подведомственными министерству высшими учебными заведениями. Аналогичные задачи были поставлены и перед другими министерствами и ведомствами, имевшими высшие учебные заведения.

Существенное значение для развития научной работы в вузах имело предоставленное постановлением Совета министров СССР право министерствам и ведомствам создавать при вузах Министерства высшего образования СССР и других министерств и ведомств по согласованию с ними научно-исследовательские лаборатории для выполнения силами этих высших учебных заведений актуальных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Для организаций подобных лабораторий министерствам и ведомствам разрешалось выделять высшим учебным заведениям ассигнования на приобретение оборудования, материалов, приборов, проводить в лабораториях силами специалистов министерств (ведомств) необходимые строительные-монтажные работы. Создаваемые министерствами и ведомствами научно-исследовательские лаборатории должны были передаваться на баланс высших учебных заведений, но работу они должны были проводить по тематике, согласованной с министерствами и ведомствами.

В качестве ближайшей задачи постановлением предусматривалось создание в 1957-1958 гг. в 25-30 высших учебных заведениях лабораторий, оснащенных современным оборудованием, для разработки важнейших научных проблем в области развития отдельных отраслей науки и народного хозяйства страны.

Постановлением Правительства СССР предусматривалось и усиление основного научного звена высшей школы – вузовских кафедр. С

этой целью министерствам и ведомствам разрешалось по согласованию с Министерством финансов СССР и Министерством высшего образования СССР передавать соответствующим высшим учебным заведениям отдельные научно-исследовательские учреждения, самостоятельное существование которых не вызывалось необходимостью, безвозмездно передавать вузам для испытания и использования в научной работе опытные и новые образцы машин, станков, приборов, аппаратов, оборудования.

В соответствии с этим в апреле-мае 1956 г. была пересмотрена структура центрального аппарата министерства, и 6 июня 1956 г. постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР уточненная структура была утверждена. Основными подразделениями министерства, в которых было сосредоточено управление высшими учебными заведениями, являлись четыре главных управления: университетов, экономических и юридических высших заведений; политехнических и машиностроительных высших учебных заведений; горно-металлургических и строительных вузов; технологических вузов. Эти управления осуществляли не только непосредственное руководство учебной и хозяйственной, но и научно-исследовательской деятельностью подведомственных высших учебных заведений. На главные управления была возложена организация выполнения научно-исследовательских работ, способствовавших развитию науки, техники и культуры, внедрение этих работ в народное хозяйство, укрепление связи науки с производством.

В обязанности главных управлений входили разработка и представление министру на утверждение перечней устанавливаемых в вузах факультетов и кафедр, руководство работой подведомственных вузов по организации в них научно-исследовательской деятельности, рассмотрение годовых и пятилетних планов научной работы подведомственных вузов и представление на утверждение министра сводного тематического плана научно-исследовательских работ, осуществление контроля за выполнением подведомственными вузами планов научной работы и тематики важнейших научных исследований в сроки, установленные правительством и министерством. На главные управления возлагалась разработка предложений по реализации в народном хозяйстве законченных научно-исследовательских работ, разработка и проведение мероприятий по развитию в подведомственных вузах творческого содружества работников науки и производства, научной работы студентов, проведение межвузовских тематических конференций, а также координация и согласование с заинтересованными министерствами научных исследований, проводимых в подведомственных главках высших учебных заведениях.

Исключительно важная роль в организации научно-исследовательской работы высших учебных заведений отводилась созданному в

соответствии с указанием Правительства СССР Научно-техническому совету (НТС). Научно-технический совет являлся структурным подразделением Министерства высшего образования СССР, непосредственно подчиненным министру. НТС направлял и координировал развитие научных исследований высших учебных заведений Министерства высшего образования СССР. Это был своеобразный «штаб вузовской науки», который рассматривал перспективные и годовые планы важнейших научно-исследовательских работ вузов и давал по ним заключения; составлял и представлял на рассмотрение коллегии министерства сводный план важнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, план внедрения в народное хозяйство наиболее крупных научных исследований, выполненных вузами Министерства высшего образования СССР.

Через главные управления Министерства высшего образования СССР и Министерства высшего образования УССР Научно-технический совет осуществлял наблюдение за выполнением вузами важнейших научно-исследовательских работ и внедрением в народное хозяйство результатов законченных научных исследований, имевших наиболее важное значение для народного хозяйства, науки и культуры. Совет разрабатывал мероприятия по улучшению научно-исследовательской работы в вузах, развитию и расширению связи с учеными, высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими институтами зарубежных стран и представлял их на утверждение министра. НТС состоял из отделений: технических наук, естественных наук и общественных наук. В каждом отделении имелись секции, созданные применительно к существовавшим отраслям промышленности, строительства, сельского хозяйства и основным научным дисциплинам. Всего было создано в трех отделениях 25 секций: машиностроения; энергетики; строительства, архитектуры и гидротехники; лесоводства и лесотехнического дела; физики; химии; биологии и др. [3]

В состав НТС входили крупные специалисты вузов, научно-исследовательских институтов, работники Министерства высшего образования СССР, других министерств и ведомств. Персональный состав НТС утверждался министром высшего образования СССР. Обсуждение важнейших вопросов организации научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях проводилось на пленумах НТС, которые собирались не менее двух раз в год. Повседневное руководство деятельностью НТС осуществлялось его президиумом, возглавляемым председателем совета.

По структуре, утвержденной 6 июня 1956 г., при Министерстве высшего образования СССР состояли Высшая аттестационная комиссия, издательство «Советская наука», редакции журналов «Вестник высшей школы» и «Среднее специальное образование», Государственная научная

библиотека и Государственный союзный институт по проектированию высших учебных заведений (Гипровуз).

По состоянию на 1 октября 1956 г. Министерству высшего образования СССР непосредственно подчинялось 180 вузов различного типа и профиля из 767, насчитывавшихся в стране в 1956/57 уч. г.

Основной учебной и научной организацией высших учебных заведений Минвуза СССР и других министерств оставались кафедры. Входящие в их состав профессора, доценты, ассистенты выполняли все виды учебной и научно-исследовательской работы в соответствии с занимаемыми должностями и индивидуальными планами.

Отмечая важную роль кафедр вузов для решения различных технических задач, следует сказать и о том, что кафедры некоторых отраслевых вузов брали на себя решение не отдельных вопросов, а всего комплекса проблем, обеспечивавших рост и совершенствование того или иного производства.

Впервые такая форма сотрудничества с производством установилась во второй половине 50-х годов между кафедрами Криворожского горнорудного и Днепропетровского горного институтов с коллективами шахт Криворожского железорудного бассейна. Кафедры этих вузов занимались совершенствованием всех звеньев шахтного хозяйства: разрабатывали новые конструкции буровых станков, более совершенные конструкции и способы крепления, решали задачи комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. Все эти работы от начальной стадии исследований до внедрения осуществлялись кафедрами совместно с инженерно-техническими работниками шахт [4, с. 321-324].

При этом научная работа кафедр и научно-исследовательских институтов университетов и вузов при всей ее значимости была все-таки оторвана от производства, в силу чего многие результаты научных исследований и разработок медленно внедрялись в производство либо вовсе не находили применения. На XX съезде КПСС приводились данные по шести ведущим техническим вузам Ленинграда, где в 1954-1955 гг. из 1600 научных работ, имевших практический интерес, было внедрено в производство только 400, т. е. 25 % [1, с. 412].

Для устранения этого недостатка Совет министров СССР постановлениями «О мерах улучшения научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях» (12 апреля 1956 г.) и «О мерах по улучшению подготовки и аттестации научных и педагогических кадров» (20 августа 1956 г.) предоставил министерствам и ведомствам право создавать при высших учебных заведениях проблемные и отраслевые научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современным оборудованием, для разработки важнейших научных проблем по развитию отдельных отраслей науки и народного хозяйства [5, с. 216-217].

Проблемные лаборатории организовывались при кафедрах. В их работе участвовал главным образом профессорско-преподавательский состав, но проблемные лаборатории могли иметь и своих штатных научных, инженерно-технических сотрудников, обслуживающий персонал, не связанный с работой кафедр. Деятельность проблемных лабораторий финансировалась из госбюджета. В пределах утвержденных планов и смет проблемные лаборатории имели оперативную самостоятельность.

Отраслевые лаборатории создавались при вузах для решения прикладных задач в первую очередь на средства промышленных предприятий и работали по договорам, заключавшимся на проведение НИР с министерствами (ведомствами) в тесном сотрудничестве с предприятиями и отраслевыми научно-исследовательскими институтами.

Вопросы организации проблемных и отраслевых лабораторий рассматривались и решались правительствами союзных республик, министерствами, ведомствами СССР и союзных республик по согласованию с Министерством высшего и среднего специального образования СССР.

Созданию отраслевых лабораторий отдавалось предпочтение в тех случаях, когда в регионе не существовало НИИ либо проектно-технологических и конструкторских организаций отрасли, но имелись вузы, которые располагали кадрами, способными решать те или иные прикладные задачи.

Проблемные лаборатории вузов были призваны проводить теоретические и экспериментальные исследования в области утвержденных для них проблемных направлений, оказывать соответствующим ведомствам и организациям помощь в конструкторских разработках, участвовать в опытных проверках новых образцов машин, оборудования, приборов, изделий, материалов и технологических процессов, разработанных в лабораториях, а также во внедрении их в производство.

Первые проблемные лаборатории были организованы в 1956 г. в Ленинградском университете. В 1959 г. возникли проблемные лаборатории по счетно-решающим устройствам, химии высокомолекулярных соединений в Горьковском университете, проблемная лаборатория полимеров в Иркутском университете, проблемная радиоастрономическая лаборатория в Казанском университете. Проблемные лаборатории общей физики, радиоэлектроники, физики полупроводников, гидрирования и катализа, физикохимии полимерных материалов и полупроводников, радиационной генетики и селекции в 1959 г. были созданы в Саратовском университете. Проблемные лаборатории создавались и в высших технических учебных заведениях. В начале 60-х годов проблемные лаборатории втузов приступили к исследованиям научно-технических проблем [6].

В 1957 г. при 16 вузах было создано 30 отраслевых лабораторий. Работа отраслевых лабораторий в первую очередь была направлена на интенсификацию промышленного производства. Так, в отраслевой лаборатории технологии машиностроения, станков и инструментов Львовского политехнического института было спроектировано и изготовлено несколько сборочных автоматов, создана автоматическая линия из автоматов для электронной оптики. Отраслевая лаборатория автоматизации разработала и внедрила автомат для сборки топливных насосов. Автомат был передан для эксплуатации на Ногинский завод топливной аппаратуры. Специалисты этой лаборатории создали серию автоматов для часового и радиопроизводства, которые в начале 60-х годов демонстрировались на международных выставках в Нью-Йорке, Париже, Брюсселе [4, с. 332].

Вместе с тем в работе проблемных лабораторий имела место подмена крупных научных задач разовыми поручениями, что приводило к распылению сил, мелкотемью, работе без дальней перспективы. Отраслевые лаборатории подчас ограничивались решением утилитарных и узких задач, выполнявшихся в целях получения от заказчика средств для приобретения оборудования. В настоящее время мы видим, что в стране имеются другие приоритеты [5, 6, 7], но не должны забывать полезные уроки истории [8, 9, 10].

Таким образом, 1950-е гг. – важная веха в развитии вузовского образования. Однако количество и непоследовательность проводимых реформ не позволили реализовать их в полной мере.

Литература

1. XX съезд Коммунистической партии Советского союза 14-25 февраля 1956 года. Стенографический отчет. – М.: Государственное издательство политической литературы, 1956. – 640 с.

2. Постановление Совмина СССР от 12.04.1956 N 456. [Электронный ресурс] http://www.libussr.ru/doc_ussr/ussr_5073.htm (дата обращения: 21.10.2022).

3. Пинаева Д.А. К вопросу о развитии общественных форм кооперации инженерно-технических работников и новаторов производства в СССР в 1950-1960-е гг. (На материалах Татарской АССР) / Д. А. Пинаева // Вестник Томского государственного университета. История. – 2020. – № 63. – С. 65-71.

4. Стрекопытов С.П. история научно-технических учреждений в России (вторая половина XIX-XX вв.): Учеб. Пособие. – М.: Российск. Гос. Гуманит. Ун-т, 2002 – 425 с.

5. Высшая школа: Основные постановления, приказы и инструкции. – М.: Сов. наука, 1957. – 656 с.

6. Пинаева Д. А. Формы организации научно-технической работы в вузах во второй половине XX века // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 225-232.

5. От медицинской этики к медицинской биоэтике. Амиров Н.Х., Альбицкий В.Ю., Нежметдинова Ф.Т. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 1999. № 2. С. 40-42.

6. European best practices in quality assurance of agricultural programs. Horská E., Petropavlovskiy M., Čaplikas J., Raudonius S., Grifoll J., Lorenz A., Safonova A., Ubrežiová I., Nagyová L., Palkova Z., Repiský J., Košičiarova I., Kudaev R., Dzhaboeva A., Ezaov A., Ordokova F., Yahtanigov M., Tinchurina L., Nezhmetdinova F., Valiev A. et al. analytical report / Nitra, Saint-Petersburg, 2015. Сер. Tempus PACAgro: Development of public accreditation of agricultural programs in Russia, 543902-TEMPUS-1-2013-1-SK-TEMPUS-SMGR.

7. Perspective plan for professional accreditation of agricultural programs based on the analysis of the quality assurance system in Russian Federation. Horská E., Petropavlovskiy M., Nefedova O., Smelik V.A., Dobrinov A., Storcheyov V., Ovchinnikova E., Čaplikas J., Raudonius S., Lorenz A., Safonova A., Ubrežiová I., Nagyová L., Palkova Z., Repiský J., Košičiarova I., Sala C., Kudaev R., Dzhaboeva A., Ezaov A. et al. Nitra, Saint-Petersburg, 2015.

8. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики. Габдулхакова И.М., Барсукова Р., Нежметдинова Ф.Т., Шарыпова Н.Х. В сборнике: СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, РЫНКИ, КАДРЫ. Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. 2020. С. 711-715.

9. The problem of choice of labor activity for university graduates in the Russian Federation. Ibatova A.Z., Nezhmetdinova F.T., Sitdikov F.F. International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018. Т. 9. № 3. С. 761-769.

10. Трудоустройство выпускников аграрных вузов и их карьера. Нежметдинова Ф.Т., Фассахова Г.Р., Шагивалиев Л.Р. Сельский механизатор. 2017. № 6. С. 2-3.

@Пинаева Д.А.

УДК 631.82: 633.11

Романов Никита Владимирович

Аспирант

Гилязов Миннегали Юсупович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сержанов Игорь Михайлович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Казанский государственный аграрный университет, Казань

Romancik_nikita@mail.ru

ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Аннотация. Исследована агрономическая эффективность биологических удобрений Organit N, Organit P и двух норм минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы в условиях светло-серой лесной почвы. Установлено, что в условиях засухи прибавка урожая зерна от полной нормы минеральных удобрений превышала прибавку урожая от бинарной инокуляции семян биологическими удобрениями примерно в пять раз. Предпосевная инокуляция семян испытанными биологическими удобрениями оказалась примерно равноценной, судя по прибавке урожая зерна, внесению минеральных удобрений нормой N₂₄ P₁₅ K₁₅.

Ключевые слова: минеральные удобрения, Organit N, Organit P, яровая пшеница, урожайность, светло-серая лесная почва.

Nikita V. Romanov

Graduate student

Minnegali Yu. Gilyazov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Igor M. Serzhanov

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Kazan State Agrarian University, Kazan

Romancik_nikita@mail.ru

THE EFFECT OF MINERAL AND BIOLOGICAL FERTILIZERS ON THE YIELD OF SPRING WHEAT IN DROUGHT CONDITIONS

Abstract. The agronomic efficiency of biological fertilizers Organit N, Organit P and two norms of mineral fertilizers on spring wheat crops in light gray forest soil conditions was investigated. It was found that in conditions of drought, the increase in grain yield from the full rate of mineral fertilizers exceeded the increase in yield from binary inoculation of seeds with biological fertilizers by about five times. Pre-sowing inoculation of seeds with tested biological fertilizers turned out to be approximately equivalent, judging by the

increase in grain yield, to the introduction of mineral fertilizers with the norm N24 P15 K15.

Keywords: mineral fertilizers, Organit N, Organit P, spring wheat, yield, light gray forest soil.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20, указывает, что «продовольственная независимость определяется как уровень самообеспечения в процентах, рассчитываемый как отношение объема отечественного производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия к объему их внутреннего потребления и имеющий пороговые значения в отношении».

Основой обеспечения продовольственной безопасности для большинства стран мира, в том числе для РФ, является производство зерновой продукции. Согласно Доктрины продовольственной безопасности РФ для продовольственной независимости Российской Федерации нам необходимо зерном обеспечить себя на уровне не менее 95 % [1].

Пшеница – важнейшая продовольственная культура: её потребляет в пищу свыше половины населения земного шара, среди зерновых она занимает ведущее место по засеваемым площадям и валовому сбору зерна, в том числе в нашей стране [2, 3].

Доля посевов пшеницы в 2016-2017 гг. в структуре зернового клина РФ составляла 58,7 %, а в общем объеме производства зерна – 62,2 %. В группе продовольственных зерновых культур её удельный вес значительно выше: в структуре их посевов он составляет 89 %, в производстве зерна – 93,1 %» [4].

По данным [5], за период 2008-2018 годы посевные площади пшеницы в РФ увеличились примерно на 616 тыс. га или на 2,3 %. Весьма примечательно то, что за этот же период валовое производство зерна пшеницы возросло на 13 % (около 8,3 млн. т), то есть увеличение производства зерна произошло главным образом за счет повышения урожайности.

В повышении урожайности ведущим фактором, наряду с внедрением новых сортов, улучшением способов защиты растений и обработки почвы, остается оптимизация минерального питания растений путем рационального использования удобрений [6,7,8]. Удобрения призваны вернуть в почву те питательные вещества, которые отчуждаются в составе урожая. Поэтому повышение урожайности сельскохозяйственных культур невозможно без адекватного увеличения применения удобрений, и попытки отказаться от применения удобрений неизбежно приведут к постепенному агрохимическому истощению почв, даже самых плодородных [6,9,10].

Вместе с тем, несбалансированное применение минеральных удобрений может иметь ряд нежелательных последствий: ухудшение

свойств почвы (подкисление или подщелачивание, засоление, подавление биологической активности), снижение качества урожая (накопление нитратов, тяжелых металлов), загрязнение окружающей среды теми или иными компонентами удобрений. Кроме того, производство и применение удобрений, особенно азотных и фосфорных, требует больших энергетических и финансовых затрат [9,11].

В связи с этим, весьма актуальным представляется применение в сельском хозяйстве всех стран биологических удобрений – наиболее экологически безопасных и экономически дешевых. Биологические удобрения – это активные штаммы различных групп микроорганизмов, обогащающих или мобилизующих питательные вещества самой почвы. Особую ценность имеют биологические удобрения, обогащающие почву азотом за счет атмосферного и мобилизующие труднорастворимые соединения фосфора и калия. По мнению ряда ученых [9,12,13], агрономическая и экономическая эффективность биологических удобрений заметно варьирует от правильного сочетания с минеральными удобрениями [14-16].

Исходя из вышеизложенного, целью нашего исследования явилась оценка агрономической и экономической эффективности селективного и комплексного применения минеральных и новых биологических удобрений Organit N и Organit P, производимых группой компаний «Бионоватик», на посевах яровой пшеницы в условиях светло-серой лесной почвы.

Полевой опыт проводился в 2021 г. В помологическом учебном саду Института агробιοтехнологий и землепользования ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет». Полевой эксперимент был заложен в четырехкратной повторности. Размещение последовательное в четыре яруса при размере площади делянок 0,50 м². Между ярусами и делянками в ярусе ширина защитных полос 1 м.

Почва опытного участка – светло-серая лесная тяжелосуглинистая, являющаяся достаточно распространенным подтипом в предкамской зоне Республики Татарстан.

В анализированном горизонте почвы (0-22 см) содержание гумуса равнялось 3,4 %, что позволяет оценить почву, согласно [17], как слабогумусированная, а по обеспеченности подвижными формами фосфора и калия соответственно, как повышенная и средняя. Реакция почвенной среды, оцененная по величине рН солевой вытяжки, слабокислая.

Схема опыта предусматривала сравнительную оценку действия двух норм минеральных и двух форм биологических удобрений на урожайность яровой пшеницы сорта Ульяновская 105.

В опыте в качестве минеральных удобрений использовали азофоску (16:16:16) и карбамид (46:0:0), полные нормы внесения которых были рассчитаны расчетно-балансовым методом для получения 3,0 т/га зерна яровой пшеницы. Полная норма минеральных удобрений, рассчитанная

для получения запланированной урожайности зерна, равнялась $N_{97}P_{58}K_{58}$. Сокращенная норма минеральных удобрений составила 75 % от полной, то есть $N_{73}P_{43}K_{43}$. Удобрения были внесены весной за 7 дней до посева под перекопку почвы.

В качестве биологических удобрений использовали биопрепараты Organit N и Organit P, производимые группой компаний «Бионоватик», основные производственные базы и центральный офис которой расположены в г. Казани. Эти биологические удобрения использовали для предпосевной обработки семян из расчета 1,0 л каждого препарата на 1 тонну семян. Расход рабочей жидкости 10 л на 1 тонну семян. Влияние их изучали на неудобренном фоне, а также на фоне полного и заниженного на 25 % норм минеральных удобрений (NPK).

В состав препарата Organit N входят азотфиксирующие ассоциативные бактерии *Azospirillum zeae* (титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл), а в состав Organit P – фосфат- и калий мобилизующие микроорганизмы *Bacillus megaterium* (титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл). Преимуществом этих биоудобрений является то, что они хорошо совместимы с химическими средствами защиты растений в баковых смесях.

Метеорологические условия в апреле и в начале мая складывались вполне благоприятно для прорастания семян и появления всходов: количество осадков были в пределах нормы, температура – чуть выше обычного (рис. 1). К сожалению, в самые ответственные периоды для роста и развития яровой пшеницы – во второй половине мая и в июне установилась сильная засуха: количества месячных осадков составили соответственно лишь 49 и 24 % к норме, при одновременном превышении среднемесячной температуры воздуха в 1,3-1,4 раза. Именно неблагоприятные условия этих двух месяцев, особенно июня, стали причиной снижения урожайности яровой пшеницы. Как показали наши предыдущие исследования [18-20], урожайность данной культуры в нашей зоны наиболее тесно коррелируется именно количеством июньских осадков.

На контрольном варианте опыта, где удобрения не использовались, урожайность зерна яровой пшеницы составила 131 г/м^2 , что в пересчете равно $1,31 \text{ т/га}$ зерна (рис. 2). Такая низкая урожайность обуславливалась, на наш взгляд, не только относительно невысоким естественным плодородием почвы, но, главным образом, засухой. Инокуляция семян перед посевом двумя биологическими удобрениями (Organit N+ Organit P) позволила получить статистически достоверную прибавку урожая зерна (11 г/м^2).

Полная норма минеральных удобрений, рассчитанная для получения $3,0 \text{ т/га}$ зерна, позволила получить 185 г/м^2 , что в 1,62 раза меньше запланированной урожайности (300 г/м^2).

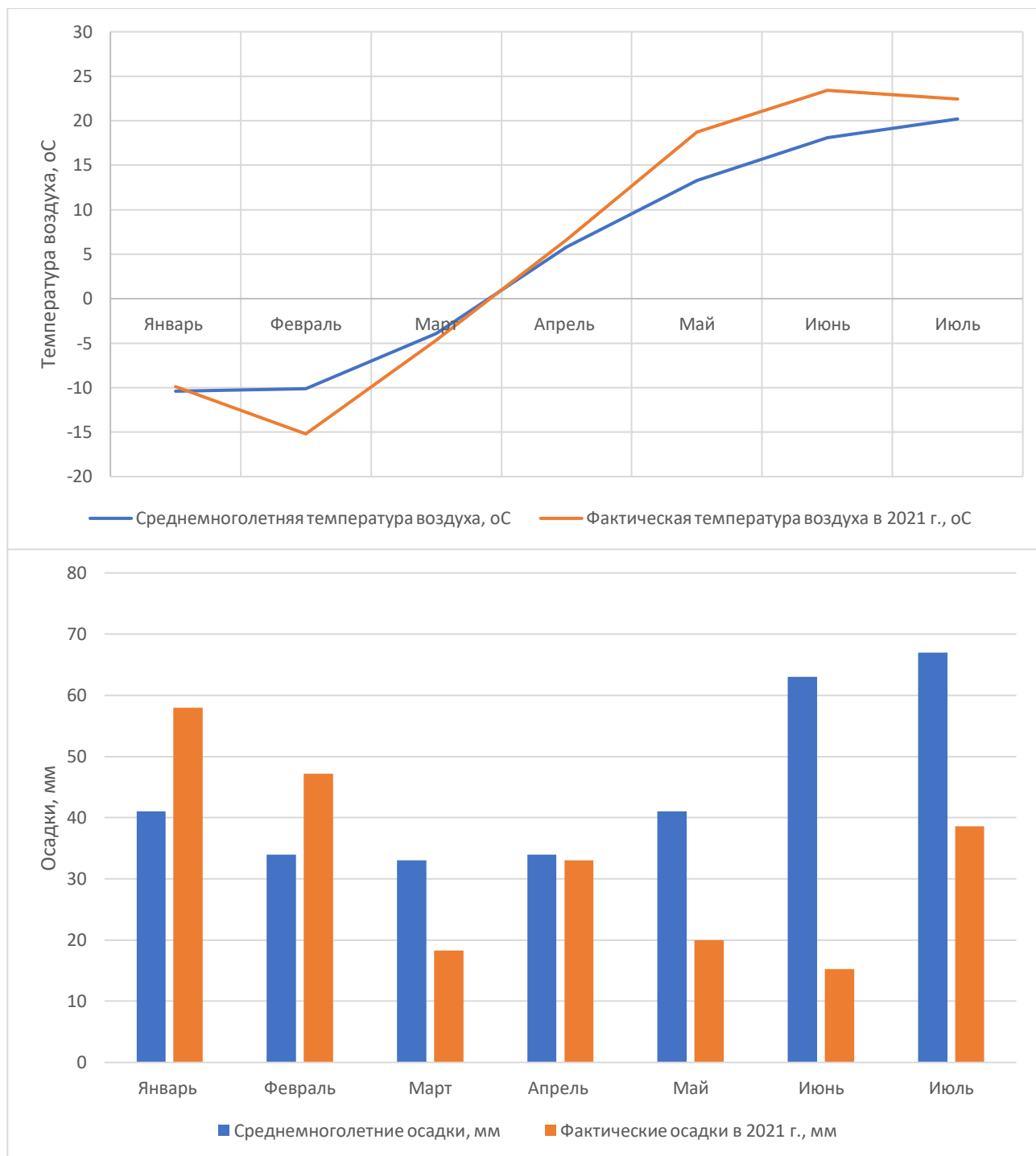


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха и количество осадков в первой половине 2021 года

Причиной этого мы также считаем засуху. Вместе с тем, полная норма минеральных удобрений даже в условиях засухи обеспечила получение неплохой прибавки урожая: прибавка урожая зерна от полной нормы минеральных удобрений равнялась 54 г/м^2 , что почти в 5 раз больше прибавки, полученной от двух биологических удобрений.

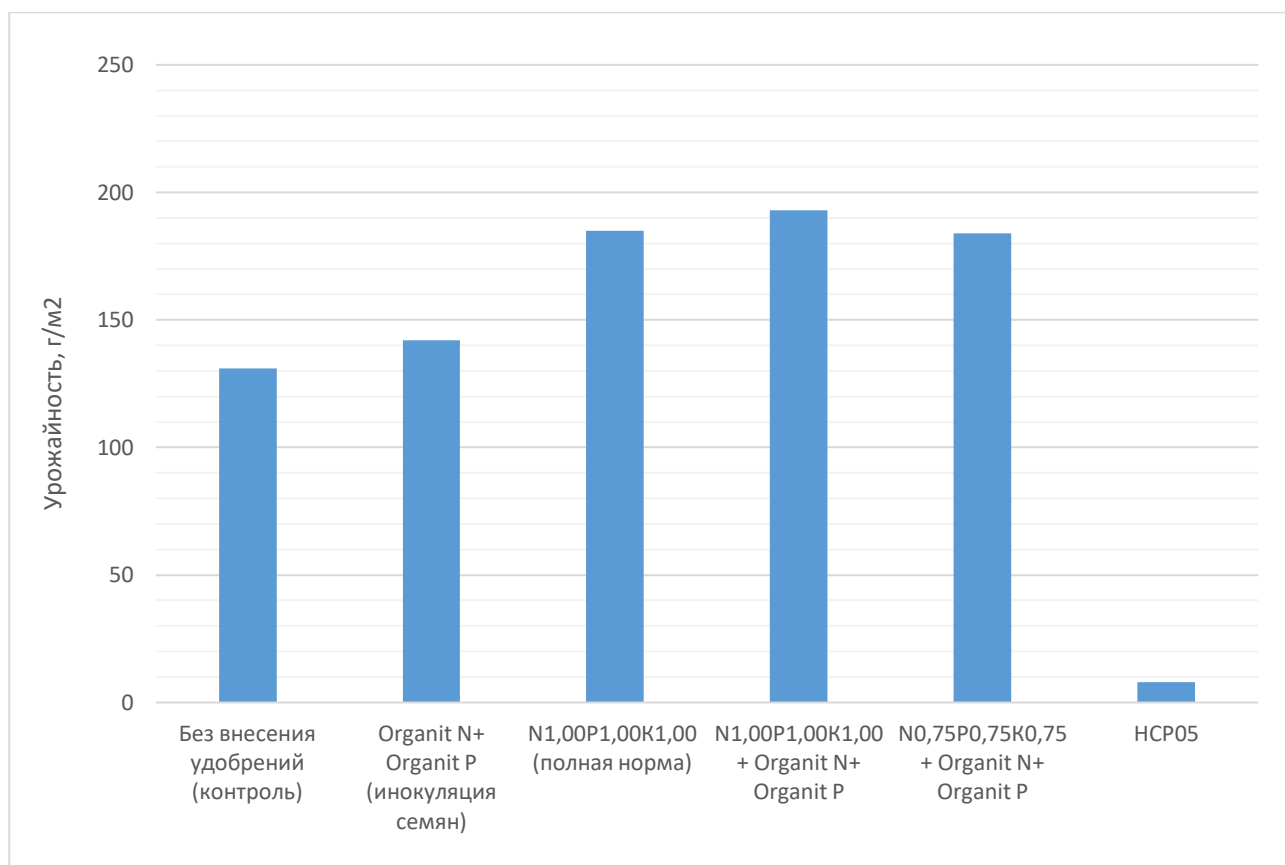


Рисунок 2 – Действие минеральных и биологических удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы

В случае совместного применения биологических и полной нормы минеральных удобрений ($N_{1,00}P_{1,00}K_{1,00} + \text{Organit N+ Organit P}$) урожайность достигла своего максимума – 193 г/м^2 . Если допускать, что прибавка урожая от минеральных удобрений и в этом варианте опыта составила 54 г/м^2 , то прибавка от биологических удобрений на этом фоне равнялась 8 г/м^2 , то есть несколько меньше, чем на неудобренном фоне. Величина $НСР_{05}$ (8 г/м^2) показывает, что с точки зрения статистики эта прибавка так же значимая. На тех делянках, где расчетные нормы минеральных удобрений были уменьшены на 25 %, была получена такая же урожайность, как и при внесении полной нормы минеральных удобрений без дополнения биологическими удобрениями. Допуская пропорциональность прибавок урожая от норм внесения минеральных удобрений, можно предположить, что от заниженных норм минеральных удобрений и инокуляции семян биоудобрениями была получена соответственно 41 и 12 г/м^2 прибавки урожая зерна. Следовательно, прибавка урожая зерна от бинарной инокуляции биологическими удобрениями на фоне уменьшенных на 25 % норм минеральных удобрений была такой же, как и на неудобренном фоне.

Таким образом, в 2021 году в самые ответственные периоды для роста и развития яровой пшеницы – в мае и июне установилась сильная засуха, которая стала причиной снижения урожайности яровой пшеницы.

Прибавка урожая зерна от полной нормы минеральных удобрений оказалась в 5 раз больше прибавки, полученной от комплексного применения двух биологических удобрений. Судя по прибавкам урожая зерна яровой пшеницы, совместное использование новых биологических удобрений Organit N и Organit P, производимых группой компаний «Bionovatic», было примерно равноценным внесению минеральных удобрений нормой N₂₄ P₁₅ K₁₅.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20.
2. Сержанов, И.М. Яровая пшеницы в северной части лесостепи Поволжья / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов. – Казань: Изд-во «Бриг», 2013. – 234 с.
3. Амиров, М.Ф. Адаптивные технологии возделывания полевых культур / М.Ф. Амиров, В.П. Владимиров, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов. – Казань: Изд-во «Бриг», 2018. – 124 с.
4. Алтухов, А. И. Совершенствование организационно-экономического механизма – необходимое условие увеличение производства высококачественного зерна пшеницы в стране /А. И. Алтухов // Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы. – М.: Росинформагротех, 2018. – С. 5-40.
5. Зимняков, В.М. Производство пшеницы в России / В. М. Зимняков, А. А. Курочкин, С. В. Богомазов, Е. Н. Варламова // Нива Поволжья. – 2020. - № 1 (54). – С. 15-21.
6. Минеев, В.Г. Агрехимия / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др. – М.: Изд.-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с.
7. Гилязов, М.Ю. Роль удобрений в повышении устойчивости производства продукции растениеводства / М.Ю. Гилязов // В сборнике: глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности. Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 133-140.
8. Шайхутдинов Ф.Ш. Влияние различных доз минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в Предкамской зоне Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, А.Р. Сержанова и др. // Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сб. трудов Международной научно практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ. – Казань, 2021. – С. 187-192.
9. Гилязов, М.Ю. Актуальные вопросы применения удобрений в условиях биологизации земледелия в Республике Татарстан / М.Ю. Гилязов // Актуальные проблемы аграрной науки Республики Татарстан:

Материалы республиканской научно-практической конференции АН РТ. – Казань: Изд. Казанского ГАУ, 2018. – С. 92-97.

10. Amirov, M. F. Influence of zircon, mineral fertilizers on spring wheat yield in gray forest soils of the Republic of Tatarstan / M. F. Amirov, I. M. Serzhanov, F. Sh. Shaikhutdinov, M. Yu. Gilyazov and H. Z. Karimov. // Conference on Innovations in Agricultural and Rural development IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012025 IOP Publishing.

11. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай /А.А. Завалин. – М.: ВНИИА, 2005. – 302 с.

12. Каримова Л.З., Нижегородцева Л.С., Колесар В.А., Климова Л. Р., Кадырова Ф.З., Сафин Р.И. Продуктивность сельскохозяйственных культур при применении биопрепаратов на основе ризосферных бактерий (PGPR). Вестни Казанского ГАУ. – 2019. - № 4 (55). – С. 53-58.

13. Агиева Г.Н. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г.Н. Агиева, Л.С. Нижегородцева, Р.Ж.К. Диабанкана, А.А. Абрамова, Р.И. Сафин, М.М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. - № 4. (60). – С. 5-9.

14. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

15. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

16. Диабанкана, Р. Ж. К. Влияние применения биопрепарата на основе эндофитных бактерий на формирование урожая яровой пшеницы / Р. Ж. К. Диабанкана, Э. Н. Комиссаров, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 131-136. – EDN JJUYXO.

17. Хусаинова, Г. Х. Эффективность комплексной биологизации защиты растений от болезней яровой пшеницы / Г. Х. Хусаинова, Р. И. Сафин // Воспризводство плодородия почв и продовольственная

безопасность в современных условиях: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ и 80-летию члена-корреспондента АН РТ доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ильшата Ахатовича Гайсина, Казань, 17 марта 2021 года. – С. 294-299. – EDN PTLSYO.

18. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

19. Гилязов, М.Ю. Длительное применение удобрений и продуктивность пашни / М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов, М.Р. Муратов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2016. – 220 с.

20. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

© Романов Н.В., Гилязов М.Ю., Сержанов И.М., 2022

УДК 631.363.21

Сабиров Булат Миннефаилевич

Ассистент

sabbm5@mail.ru

Сабирова Разиля Рустемовна

Специалист по учебно-методической работе

Казанский государственный аграрный университет, Казань

razilyshechka@mail.ru

ПРОЦЕСС ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В КОМБИКОРМОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация. В статье приведены основные процессы измельчения, такие как размол, сжатие, истирание, удар. На основе этого представлена новая конструкция устройства для дробления зерна и описана ряд основных преимуществ машины: объемная камера дробления, малогабаритность, два разгонных лопастных диска, сито в виде усеченного конуса. Исполнение устройства данным образом, повышает производительность и качество дробления зерна.

Ключевые слова: зерно, дробление зерна, энергосбережение конструкция, металлоемкость.

Bulat M. Sabirov*Assistant of the Department of Machinery and Equipment in Agribusiness;*

sabbm5@mail.ru

Razilya R. Sabirova*Specialist in educational and methodological work**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

razilyshechka@mail.ru

GRINDING PROCESS IN COMPOUND FEED PRODUCTION

Abstract. The article presents the main grinding processes, such as grinding, compression, abrasion, impact. Based on this, a new design of the device for crushing grain is presented and a number of the main advantages of the machine are described: a volumetric crushing chamber, small size, two accelerating paddle disks, a truncated cone sieve. The execution of the device in this way increases the productivity and quality of grain crushing.

Keywords: grain, grain crushing, energy saving design, metal consumption.

Основной долей содержания комбикормов являются зерновые компоненты за счет их богатого содержания белка (более 30%).

Однако сельскохозяйственным животным трудно усваивать цельную зерновую массу и для улучшения его усвоения их измельчают на специальных дробильных машинах [1,2].

Измельченное зерно лучше обрабатывается желудочно-кишечными соками за счет лучшего контакта с ферментами пищеварительной системы, что ускоряет процесс гидролиза по сравнению с цельным зерном.

В технологии производства комбикормов весь зерновой материал подвергается измельчению за исключением некоторого вида зерна, которое используется при кормлении сельскохозяйственных птиц.

Процесс изготовления комбикормов основан на трех факторах:

1. Вид обрабатываемого сырья;
2. Вид животного, для которого предназначен комбикорм;
3. Тип скармливания.

Измельченный зерновой материал намного лучше смешивается с минеральными и белковыми компонентами и веществами, которые составляют витаминно-минеральный премикс [3,4,5]. Для улучшения качества комбикормов необходимо соблюдать равномерность распределения частиц компонентов, которое зависит от соотношения их содержания в рецептуре к степени измельчения. Это объясняет необходимость получения равного суммарного количества частиц как у крупных и средних компонентов, так у вводимых в малых количествах [6].

Степень измельчения определяется по следующей формуле:

$$i = \frac{d_H}{d_K}, \quad (1)$$

где d_H – средний размер частиц продукта до измельчения;

d_K – средний размер частиц после измельчения.

Кроме того, степень измельчения можно оценить отношением суммарной поверхности частиц продукта после измельчения к суммарной поверхности частиц исходного продукта:

$$i = \frac{F_K}{F_H}, \quad (2)$$

здесь F_K – суммарная поверхность частиц продукта после измельчения, см²;

F_H – суммарная поверхность частиц продукта до измельчения, см².

Для определения размера частиц, прошедшего обработку зернового материала при производстве, применяют ситовый анализ и показатель модуля крупности размолы (помолы). Выделяют три степени размолы:

- мелкий, размер сито с диаметром отверстий 2 мм, с остатком на дне не более 5%; с диаметром отверстий 5 мм остаток не допускается;

- средний, размер сито с диаметром отверстий 3 мм, остаток на дне не более 12 %; при размере отверстий диаметром 5 мм остаток не допускается;

- крупный, размер сито с диаметром отверстий 3 мм, остаток на дне не более 35 %; при размере отверстий диаметром 5 мм остаток не допускается.

Модуль крупности размола определяется по следующей выражению:

$$M = \frac{0,5P_1 + 1,5P_2 + 2,5P_3 + 3,5P_4}{100}, \quad (3)$$

здесь P_1 – остаток на дне ситового классификатора, гр.;

P_2, P_3, P_4 – остаток на ситах с диаметром отверстий 1, 2, 3 мм.

Данное выражение (3) подходит для крупноразмолотого комбикорма. Кроме того, чтобы узнать крупность размола мелкоразмолотых кормов дополнительно устанавливают сито с размером отверстий 0,2 мм. И впоследствии, выражение (3) изменяет вид:

$$M = \frac{0,1P_1 + 0,6P_2 + 1,5P_3 + 2,5P_4 + 3,5P_5}{100}, \quad (4)$$

здесь P_1 – остаток на дне классификатора, гр.;

P_2, P_3, P_4, P_5 – остаток на ситах с диаметром отверстий 0,2, 1, 2, 3 мм, гр.

Таким образом, модуль крупности размола продукта представляет собой средний размер частиц продукта в мм, то есть мелкому размолу соответствует модуль в пределах 0,2-1,0 мм, среднему 1,0-1,8 мм и крупному 1,8 и 2,6 мм [7, 8].

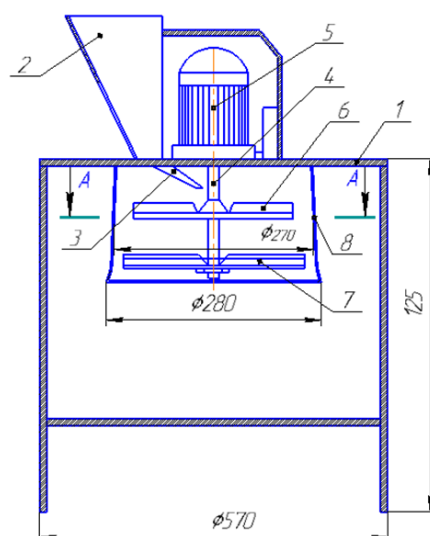
Согласно зоотехническим требованиям скармливания кормов сельскохозяйственным животным, следует, что средний размер частиц измельченного зерна при откорме различных видов животных и птицы должен быть в пределах – для молодняка КРС 1 – 1,8 мм, КРС 1,2 – 2,3 мм, свиней 0,5 – 1,1 мм, птицы 1,8 – 2,6 мм.

На предприятиях по производству комбикормов измельчение зерна происходит за счет роторных и молотковых дробилок, вальцовых, дисковых и штифтовых измельчителей. В технологии измельчения можно рассмотреть несколько принципов разрушения продукта [9,10,11]. Так, например, в молотковых дробилках действуют одновременно несколько принципов – удар и истирание, в вальцовых мельницах – сжатие, сдвиг и срез.

Наибольшее распространение для обработки зерновых культур получили различные роторные дробилки. Такие типы измельчителей характеризуются большой и средней производительностью при достаточно высокой надежности технологического процесса и большой степени загрузки, а также они просты по конструкции и легко обслуживаемы [12].

Среди них хорошо зарекомендовали себя роторные дробилки. Так, например, устройство для дробления зерна является малогабаритной

машиной, с производительностью 230 кг/ч и мощностью двигателя 1,25 кВт, представленный на рисунке 1.



1 – рама; 2 – загрузочный бункер; 3 – окно для выхода зерна;
4 – приводной вал; 5 – привод; 6 – верхний лопастной диск; 7 – нижний лопастной диск;
8 – сито

Рисунок 1 – Схема устройства для дробления зерна

Рабочим органом дробилки является вертикально расположенный объемный ротор с двумя лопастными дисками, который жестко установлен на валу электродвигателя [13,14,15]. Ротор с четырех сторон (на 360°) охватывает сито, которое плотно прижимается к корпусу дробилки болтами. Сито, в свою очередь имеет форму усеченного конуса, так как нижний лопастной диск 1,2...1,3 раза больше верхнего диска, достигая тем самым быструю и равномерную обработку измельчаемого зернового материала.

Эффективность дробления повышается за счет верхнего и нижнего диска, лопасти которых закручены в сторону вращения дисков, которые необходимы для разгона и удара зернового материала и перемещения его на сито [16,17]. Подводящий патрубок (окно для выхода зерна) загрузочного бункера служит для направления обрабатываемого продукта непосредственно в центральную часть верхнего лопастного диска, а конструкция сита в форме усеченного конуса обеспечивает отскок зерна к второму лопастному диску после первого удара, который разгоняет зерно для удара о сито для окончательного дробления [18,19].

Наряду с механико-технологическими параметрами работы дробилки и свойствами измельчаемого продукта на эффективность измельчения влияют и особенности подготовки сырья к размолу, то есть составление предсмесей, тепловая обработка и другие [20-25]. Предварительное смешивание зерновых культур перед размолом и тепловая обработка повышают эффективность использования измельчения.

Литература

1. Сабилов, Б. М. Совершенствование способов измельчения зерна / Б. М. Сабилов // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 10–11 февраля 2022 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2022. – С. 140-144. – EDN FVSSVR.
2. Сабилов, Б. М. Разработка дробилки кормов лопастного типа / Б. М. Сабилов, Р. С. Пополднев // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 380-385. – EDN SNBRXW.
3. Патент на полезную модель № 181466 U1 Российская Федерация, МПК В02С 13/14. Устройство для дробления зерна: № 2017115268: заявл. 28.04.2017: опубл. 16.07.2018 / Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев, Б. М. Сабилов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Казанский ГАУ). – EDN HWKHSE.
4. Машины для заготовки кормов / Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев, А. Р. Валиев [и др.]. – 2-е издание, исправленное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2016. – 200 с.
5. Современные технологии производства комбикормов / Д. Т. Халиуллин, М. Р. Хадиев, Б. И. Гарифуллин, И. М. Гомаа // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 267-273.
6. Сабилов, Б. М. Анализ существующих теорий дробления зерна / Б. М. Сабилов, И. М. Гомаа, Р. Р. Мусин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 177-184.
7. Необходимость внедрения инновационных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдилов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 4-2(56). – С. 69-74. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-69-74.
8. Сабилов, Б. М. Мукомольные свойства зерна ржи и пшеницы / Б. М. Сабилов // Трансформация АПК: цифровые и инновационные технологии в

производстве и образовании: Сборник материалов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Омск, 30 марта 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 202-205. – EDN GFMSUE.

9. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдинов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1(57). – С. 81-87. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-81-87.

10. Дробилка молотковая безрешетная для измельчения концентрированных кормов / Ф. Ф. Хасанова, И. Р. Нафиков, Ф. Ф. Хасанов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 197-201.

11. Гильмуллин, И. Т. Обзор рабочих органов машин для измельчения зерна / И. Т. Гильмуллин, Р. Р. Лукманов, С. А. Синицкий // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 40-45.

12. Анализ конструкций машин для дробления кормов / З. С. Хабибуллин, Р. Р. Лукманов, С. А. Синицкий, И. М. Гомаа // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86-91.

13. Замалдинов, Н. М. Экспериментальная установка для измельчения сочных кормов / Н. М. Замалдинов, Р. Р. Лукманов, И. Р. Нафиков // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 98-103.

14. Превентивная стратегия технического обслуживания дробильного оборудования / И. Х. Гималтдинов, Б. Г. Зиганшин, И. Г. Галиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 3(59). – С. 71-76. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-71-76.

15. Гомаа, И. М. Анализ конструкций измельчителей корнеклубнеплодов / И. М. Гомаа, Б. М. Сабиров, А. Х. Абделфаттах // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 61-67. – EDN MREKWM.

16. Разработка конструкции измельчителя-смесителя кормов / Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев, Д. Т. Халиуллин, Р. С. Пополднев // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 121-126.

17. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 138-142. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-138-142.

18. Гильмуллин, И. Т. Разработка машины для дробления зерна / И. Т. Гильмуллин, И. А. Саляхов, И. Р. Нафиков // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58.

19. Пополднев, Р. С. Анализ конструкций измельчителей кормов / Р. С. Пополднев, Г. В. Алексеева, Д. Т. Халиуллин // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16 декабря 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – С. 681-685.

20. Пополднев, Р. С. Анализ конструкций измельчителей кормов / Р. С. Пополднев, Г. В. Алексеева, Д. Т. Халиуллин // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 04–05 февраля 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 111-114.

21. Яруллин, Ф. Ф. Классификация ротационных рабочих органов почвообрабатывающих машин / Ф. Ф. Яруллин, А. Р. Валиев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды

международной научно-практической конференции, Казань, 20 мая 2014 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2015. – С. 147-154. – EDN VPRDSF.

22. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

23. Комплексная оценка внедрения новой техники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. Н. Калимуллин, Д. М. Исмагилов, И. И. Валиев, Р. К. Абдрахманов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю.И. Матяшина, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 189-195. – EDN YPSRLR.

24. Ахметзянов, Р. Р. Разработка композиций с эффектом фрикционного переноса на узлах трения скольжения / Р. Р. Ахметзянов, А. Р. Ахметзянова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 181-187. – EDN IYDDAK.

25. Гисматов, А. Р. Методы защиты от абразивного износа / А. Р. Гисматов, М. Н. Калимуллин // Агроинженерная наука XXI века : Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 323-325. – EDN YVNQBS.

© Сабиров Б.М., Сабирова Р.Р., 2022

УДК 338.312

Сафиуллин Ильнур Наилевич*Кандидат экономических наук, доцент***Бикчантаева Резеда Илнуровна***Студент**Казанский государственный аграрный университет, Казань**sin.ek.09@mail.ru*

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. В данной статье рассмотрены значение и необходимость повышения уровня производительности труда в аграрном секторе экономики, сущность «производительности труда». Изучены экономические условия хозяйствования ООО «Шали-Агро», рассмотрена динамика показателей уровня производительности труда в главной отрасли предприятия – в скотоводстве. Обобщены общие направления повышения производительности труда в животноводческих отраслях и конкретные мероприятия для изучаемого предприятия.

Ключевые слова: производительность труда, ООО «Шали-Агро», животноводство, факторы, направления повышения.

Ilnur N.Safiullin*Ph.D. of Economic Sciences, Associate professor***Reseda I.Bikchantaeva***Student**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**sin.ek.09@mail.ru*

WAYS TO INCREASE LABOR PRODUCTIVITY IN THE MAIN SECTORS OF ANIMAL BREEDING OF THE ENTERPRISE

Abstract. This article discusses the importance and necessity of increasing the level of labor productivity in the agricultural sector of the economy, the essence of «labor productivity». The economic conditions of managing LLC «Shali-Agro» are studied, the dynamics of indicators of the level of labor productivity in the main branch of the enterprise – in cattle breeding is considered. The general directions for increasing labor productivity in the livestock industries and specific measures for the enterprise under study are summarized.

Keywords: labor productivity, LLC «Shali-Agro», animal husbandry, factors, directions of increase.

Одной из основных проблем развития экономики Российской Федерации выступает достаточно низкая производительность труда. Ускорение темпов производительности труда в аграрном хозяйстве в передовых обстоятельствах считается объективной потребностью и обладает главным экономическим значением в постановлении множества финансовых также общественных задач [1-3]. На любом предприятии, занимающейся производственной деятельностью, основная значимость приходится к труду, в сельском хозяйстве благодаря труду производятся продукты питания.

Неотъемлемым условием ускорения темпов развития аграрного производства выступают фундаментальные и прикладные научные исследования по вопросам повышения экономической эффективности и производительности труда.

Термин «производительность труда» применяется повсюду: в науке, на практике хозяйствования предприятий, а также в быту, под которым понимается процесс деятельности человека, с помощью которой он видоизменяет объекты природы и приспособливает его для удовлетворения своих потребностей [4]. В то же время, как пишет Е.А. Смирнова, производительность труда – это показатель, определяющий эффективность работы, но при этом оценки его уровня следует учитывать региональные и отраслевые особенности [5].

Объект исследований – ООО «Шали-Агро» Пестречинского района расположено в Казанской пригородной природно-экономической зоне, площадь сельхозугодий предприятия составляет 9429 га, сложилась скотоводческая специализация.

Показатели обеспеченности основными производственными фондами, энергетическими ресурсами и рабочей силой в течение 2018-2020 годов имеют тенденцию роста, однако достигнутые их значения в отчетном году ниже, чем в среднем по предприятиям Республики Татарстан.

На основании проведенных исследований следует сделать ряд выводов о состоянии производительности труда в ООО «Шали-Агро», производительности ведения производства. Данное хозяйство является неэффективным сельскохозяйственным предприятием.

Производство сельскохозяйственной продукции в ООО «Шали-Агро» за 2018-2019 годы было нерентабельным, лишь к 2020 году можно увидеть рост показателей доходности.

За исследуемый период прослеживается тенденция снижения как натуральных, так и стоимостных показателей производительности труда в главной отрасли организации – скотоводстве, в частности:

- объемы производимого молока за один час рабочего времени снизились на 11,7 ц или почти на 14%, что стало следствием снижения продуктивности коров с 4617 до 3974 кг на одну голову, поскольку затраты

труда на содержание и обслуживание скота не изменилось и за все годы составляет 55 чел.-час.;

- производство мясной продукции скотоводства на 1 чел.-час снизилась на 2/3 – с 3,6 до 1,2 ц соответственно в 2018 и 2020 годах, что объясняется как увеличением затрат труда на одну голову животных на выращивании и откорме, так и снижением их продуктивности;

- стоимость валовой животноводческой продукции в сопоставимых ценах 1994 года на 1 чел.-час снизилась на 2,2 руб. или более чем на 1/5.

Одним из главных путей повышения производительности труда на практике считается интенсификация производства, среди основных направлений выделяют использование активных, ресурсосберегающих технологий производства. Ресурсосберегающие технологические процессы ориентированы на: сокращение непосредственных затрат труда; материалоемкости продукции, также производственных процессов; выполнение экологических норм на влияние земельных ресурсов; извлечение наибольшего выхода продукции и прибыли [6-7].

На сегодняшний день цифровые технологии охватывают многие сферы. Сельское хозяйство так же не осталось на стороне. Во многих организациях Республики Татарстана, где функционируют молочные комплексы, используют роботизацию и автоматизацию, роботизацию [8-10].

Распределения трудового периода, механизация, электрификация также автоматизация производственных действий, оплата работы и стимулирования сотрудников, степень квалификации сотрудников, специализация организации – эти все показатели повышают эффективность использования трудовых ресурсов на предприятии. Так же следует обратить внимание качественную работу, норму выработки, обслуживание оборудования [11-13].

Важным условием роста производительности труда является обеспечение животноводческих отраслей современной техникой и оборудованием, переработка отходов производства [14-16].

Так же следует отметить основные источники для повышения резерва роста производительности молока в ООО «Шали-Агро»: увеличение объема производства и сокращение затрат за производство продукции, как экономии использовании кормов, ресурсосберегающих технологии, топлива и т.д.

Основными резервами для роста эффективности в животноводстве ООО «Шали-Агро» выступают: увеличение прибыли; повышение заработной платы; введение новых автомобилей и современные технологические процессы производства; уменьшение цены на производимую продукцию, для повышения конкурентоспособности и тем самым повысить объём сбыта; рациональное использование трудового времени.

Для повышения продуктивности скота увеличить уровень кормления скота путём существенного повышения в рационе питания животных доли переработанных бобовых культур, соломы, овощей [17].

Таким образом, основными путями повышения производительности труда в животноводстве являются: повышение уровня фондооснащенности и фондовооруженности труда; углубление специализации и усиление концентрации производства; повышение квалификации работников на предприятии; продвижение ресурсосберегающих и прогрессивных технологических процессов в отрасли; усовершенствование организации труда и повышение его интенсивности; повышение оплаты труда; замена старого оборудования и др.

Литература

1. Добрынин, В.А. Актуальные проблемы экономики АПК. Уч. пособие / М: Издательство МСХА, 2015. – 280 с.
2. Амирова, Э.Ф. Пути повышения производительности труда сельхозтоваропроизводителей// Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 416-418.
3. Кириллова, О.В. Актуальность развития и поддержки аграрного сектора экономики России// Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы III Международной научно-практической конференции. – Макеевка, 2020. – С. 112-115.
4. Запольский, М.И. Экономика агропромышленного комплекса: пособие / М. И. Запольский. – М: ГГТУ, 2018. – 175 с.
5. Смирнова, Е.А. Особенности и проблемы оценки производительности труда в сельском хозяйстве / Экономика труда, 2019. – С. 1317-1326.
6. Сафиуллин, И.Н. Обеспеченность энергетическими ресурсами в сельскохозяйственных организациях Республики Татарстан/ И.Н. Сафиуллин, Р.М. Галяутдинов// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 412-415.
7. Филиппская, И.В. Управленческий анализ производительности труда и его оплаты / Политика, экономика и инновации, 2017.– С. 16.
8. Пухначёва, А.Г. Проблемы повышения производительности труда / Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки, 2017- С. 119-124.
9. Современные средства и методы дезинфекции сельскохозяйственных помещений и оборудования / Б. Л. Иванов, И. Н. Сафиуллин, А. А. Мустафин, И. И. Кашапов // Сельское хозяйство и

продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды II Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 131-136.

10. Иванов, Б.Л. Современные технологии дезинфекции животноводческих помещений и оборудования/ Б.Л. Иванов, И.Н. Сафиуллин// Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86-89.

11. Михайлова, Л.В. Совершенствование оплаты труда в сельском хозяйстве/ Л.В. Михайлова, Э.Р. Гайфуллина// Вектор экономики. – 2018. – № 11(29). – С. 124.

12. Пасюта, Т.О. Основные направления повышения производительности труда / Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки, 2020.– С. 70-73.

13. Прогнозирование развития отрасли животноводства в Республике Татарстан/ Ф.Н. Авхадиев, М.М. Хисматуллин, Н.М. Асадуллин, Л.В. Михайлова// Цифровая трансформация промышленности и сферы услуг: тенденции, стратегии, управление: Материалы Международной конференции. – Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2020. – С. 24-27.

14. Патент на полезную модель № 127136 U1 Российская Федерация, МПК F04C 25/02. Насос вакуумный двухроторный: № 2012152764/06: заявл. 06.12.2012: опубл. 20.04.2013 / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов, Р. Р. Гайнутдинов [и др.]; заявитель ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ.

15. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве/ И.Х. Гайфуллин, А.И. Рудаков, З.М. Халиуллина, И.Н. Сафиуллин// Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393.

16. Проблемы утилизации и переработки органических отходов сельского хозяйства / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков [и др.] // Agricultural machinery 2018 : VI international scientific congress, 25.06 – 28.06.2018, Burgas, Bulgaria, Burgas, 25–28 июня 2018 года. – Burgas: Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering INDUSTRY 4.0, 2018. – С. 201-202.

17. Сивандаева, С.Ю. Способы увеличения производительности труда на предприятии / С.Ю. Сивандаева // Моя профессиональная карьера, 2020– С. 194-197.

УДК 338.312

Сафиуллин Ильнур Наилевич*Кандидат экономических наук, доцент***Гурьева Полина Вячеславовна***Студент**Казанский государственный аграрный университет, Казань**sin.ek.09@mail.ru*

НАПРАВЛЕНИЯ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ОТРАСЛЯХ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. В работе обосновывается роль повышения производительности труда в растениеводческих отраслях с микро- и макроэкономических позиций; анализируются показатели производительности труда в растениеводстве ООО «Серп и Молот» Высокогорского района Республики Татарстан, выявлены факторы, определившие их уровень; определены направления роста производительности труда.

Ключевые слова: сельское хозяйство, производительность труда, растениеводство, ООО «Серп и Молот», показатели, факторы.

Ilnur N.Safiullin*Ph.D. of Economic Sciences, Associate professor****Polina V. Guryeva****Student**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia**sin.ek.09@mail.ru*

DIRECTIONS FOR GROWTH OF LABOR PRODUCTIVITY IN THE PLANT-GROWING INDUSTRY OF THE ENTERPRISE

Abstract. The paper substantiates the role of increasing labor productivity in crop industries from micro- and macroeconomic positions; analyzes the indicators of labor productivity in the crop production of LLC «Serp i Molot», Vysokogorsky district of the Republic of Tatarstan, identifies the factors that determined their level; directions of growth of labor productivity are determined.

Keywords: agriculture, labor productivity, crop production, LLC «Serp i Molot», indicators, factors.

Для того, чтобы оставаться конкурентоспособной, любой коммерческой организации необходимо постоянно искать пути повышения эффективности своего функционирования. Это можно осуществить,

повышая различные производственные показатели интенсивными и экстенсивными способами.

Огромную роль играют сельскохозяйственные предприятия, результаты деятельности которых, способствуют обеспечению продовольственной безопасности страны [1-3]. Для того, чтобы удовлетворять все возрастающие потребности населения в продуктах питания, в сельскохозяйственном производстве должно обеспечиваться устойчивые темпы развития.

Отрасли растениеводства играют огромную роль в сельском хозяйстве в целом [4-5]. Для большинства людей наиболее очевидным результатом деятельности растениеводческой части сельского хозяйства являются те продукты, которые они употребляют в пищу: хлеб, картофель, томаты, зелень и так далее. Однако это далеко не единственная роль данной отрасли. Очень важно иметь хорошо развитое растениеводство для того, чтобы обеспечивать кормовой базой отрасль животноводства. Растениеводство обеспечивает сельскохозяйственные производства семенным материалом, который может использоваться как на посадку в будущий сезон, так и на продажу. Также эта отрасль может обеспечивать сама себя органическими удобрениями.

Помимо огромного значения внутри сельского хозяйства, отрасль растениеводства также играет значительную роль в экономике в целом. Продукция, выращенная на предприятиях сельского хозяйства, помимо продажи в необработанном и не приготовленном виде (что уже создает добавочную стоимость как минимум на этапе транспортировки до мест продажи) также служит сырьем для предприятий, занимающихся переработкой и, например, консервированием продукции с целью дальнейшей перепродажи.

Особое место среди всех ресурсов сельского хозяйства занимают трудовые ресурсы. Существует множество особенностей и рисков именно для работников сельскохозяйственных предприятий, связанных с тем, что это обычно не самое чистое и приятное занятие - заниматься обработкой земли. Поэтому пути повышения эффективности производства с точки зрения повышения производительности труда могут быть принципиально разнообразными и должны, в первую очередь, определяться уже имеющимися показателями производительности труда и современными тенденциями и исследованиями в этой области.

Для выявления резервов роста производительности труда в растениеводстве проведем анализ показателей деятельности изучаемого предприятия ООО «Серп и Молот» Высокогорского района за 2018-2020 годы (таблица 1).

Как видно из таблицы, если к 2019 году наблюдается рост показателей производительности труда в растениеводстве предприятия, то к 2020 году их уровни существенно снижаются, и значительно ниже, чем в среднем по сельскохозяйственным предприятиям республики.

Таблица 1 – Стоимостные показатели уровня производительности труда в растениеводстве ООО «Серп и Молот»

Показатели	Годы			По РТ за 2020г.
	2018	2019	2020	
Стоимость валовой продукции в расчете на:				
- 1 чел.-час, руб.	27,7	31,5	19,4	29,9
- 1 полного годового работника, тыс.руб.	50,3	57,4	35,3	54,4
- 1 среднегодового работника, тыс.руб.	58,0	62,7	40,1	48,4

На существенные колебания стоимостных показателей уровня производительности труда в растениеводстве ООО «Серп и Молот» главное влияние оказывает изменение трудоемкости производства единицы продукции в главной отрасли – зернопроизводстве. К 2019 году произошло снижение трудоемкости производства 1ц зерновых почти на половину – с 0,38 до 0,20 чел.-час, что было обусловлено с одной стороны уменьшением прямых затрат труда на гектар посевов на треть (9 и 6 чел.-час/га соответственно в 2018 и 2019 годах), а с другой – повышением урожайности культур с 24,0 до 30,6 ц с 1 га. В 2020 году несмотря на рост урожайности зерновых и зернобобовых культур до 35,0 ц с 1га произошло резкое повышение трудоемкости до 0,77 чел.-час/ц вследствие значительного увеличения прямых затрат труда на 1 га посевов (до 27 чел.-час/га).

Одним из факторов роста производительности труда выступает степень обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, определяемый числом работников на 100 га сельхозугодий, которая за исследуемый период составляла: 2018 год – 1,66 чел.; 2019 год – 1,75 чел.; 2020 год – 1,61 чел.

Эти показатели являются достаточно низкими, сравнительно с передовыми предприятиями Республики Татарстан, а уровень использования запаса труда за весь исследуемый период не только выше нормативного значения, но и среднерегionalных значений, и колеблется в пределах 113,9-114,2%, что свидетельствует о нехватке рабочей силы и более напряженном использовании имеющихся трудовых ресурсов.

Анализ организационно-экономических условий функционирования ООО «Серп и Молот» свидетельствует, что сдерживающими факторами роста производительности труда выступают:

- низкая обеспеченность основными производственными фондами, в частности, энергетическими ресурсами;
- не полная обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами, вследствие чего уровень запаса труда выше нормативного;

- не оптимальная структура посевных площадей, в частности, на предприятии возделывают лишь пять зерновых культур – яровую пшеницу, озимую рожь, овес, ячмень и горох.

Чтобы повысить производительность труда, имеются следующие факторы и пути: природно-климатические условия; эффективное размещение и рациональное использование всех земельных угодий; совершенствование производства и интенсификация материально-технической базы; продвижение всех достижений научно-технического прогресса; совокупная механизация и производственная автоматизация процессов; интенсивность труда; рост квалификации кадров; развитие организации и материального побуждения труда [6-8].

Исходя из проведенного анализа ООО «Серп и Молот» можно предложить следующие способы улучшения производительности труда.

В частности, была выявлена низкая фондовооруженность, то есть на одного работника в предприятии по сравнению со средними по республике показателями недостаточно основных средств. Следует пересмотреть структуру и состав основных средств предприятия и принять меры, по их оптимизации. Данные меры могут способствовать созданию более комфортных и удобных условий труда для работников предприятия.

Расчеты уровня использования годового запаса труда и степени обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами показали, что работники работают в напряженном режиме и перерабатывают свыше установленной нормы. Поэтому, стоит рассмотреть возможность найма сезонных рабочих в помощь основному составу рабочих. Также стоит предоставить работникам пути повышения квалификации с целью увеличить эффективности использования рабочего времени и повышения производительности труда.

Обращая внимание на то, как в динамике изменяется структура видов выращивания растениеводческой продукции, можно предложить дальше изменять эту структуру в сторону гармоничного сочетания поддержки животноводческой специализации данного предприятия (скотоводческая) и производства остальной растительной продукции, в частности, использование более эффективных кормовых культур [9].

Исходя из всего вышеперечисленного, также возникает явная необходимость повышения автоматизации на предприятии и увеличения числа наукоемких средств производства, что позволит также в долгосрочной перспективе повысить производительность труда, так как ручной труд будет заменяться более эффективным механическим [10-12].

Одним из важных составляющих процесса повышения производительности труда является грамотная его организация. Предприятие может нанять специалистов кадровой службы, которые тщательно проанализируют работу предприятия и составят план мероприятий по улучшению условий труда, более грамотной системе

поощрения трудовых успехов, сближению сотрудников и созданию здорового рабочего коллектива [13-16].

Способом повышения производительности труда является уменьшение текучести кадров. Этого можно добиться улучшая рабочую атмосферу в коллективе, санитарные условия труда, материальные условия труда. Также возможно расходование части средств предприятия на помощь в покупке и строительстве недвижимости для своих работников, а также на ремонт изношенных коммуникаций, жилых и производственных строений и т.п..

Литература

1. Захарова, Г.П. Сельское хозяйство России в условиях импортозамещения// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 3(45). – С. 111-115.

2. Кириллова, О.В. Основные вопросы обеспечения продовольственной безопасности страны// Роль социально-экономической науки в обеспечении продовольственной безопасности страны : материалы Международной научно-практической конференции. – Казань, 2018. – С. 51-53.

3. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России/ Д.А. Мусташкина, М.М. Ханнанов, М.Н. Калимуллин, А.М. Ханнанов// Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 329-335.

4. Сафиуллин, И. Н. Комплексный поход к цифровизации сельского хозяйства / И. Н. Сафиуллин, Э. Ф. Амирова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 200-205.

5. Сафиуллин, И.Н. Состояние и тенденции развития растениеводческих отраслей в Республике Татарстан/ И.Н. Сафиуллин, Г.П. Захарова// Воспроизводство плодородия почв и продовольственная безопасность в современных условиях: Сборник трудов международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 364-369.

6. Зиганшин, М.А. Распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям и меры их рационального использования в Республике Татарстан/ М.А. Зиганшин, И.Н. Сафиуллин// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. – Казань, 2020. – С. 408-412.

7. Иванов, Б. Л. Пути снижения энергетических затрат при сушке зерна / Б. Л. Иванов, Б. Г. Зиганшин, И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III

Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 83-89.

8. Хамидуллова, М.Т. Эффективность производства зерновых культур в Российской Федерации/ М.Т. Хамидуллова, Н.М. Асадуллин// Вектор экономики. – 2018. – № 11(29). – С. 138.

9. Хисматуллин, М.М. Бобовые и бобово-злаковые многолетние травы - составная часть органического земледелия Республики Татарстан// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14. – № 2(53). – С. 64-67.

10. Амирова, Э.Ф. Современное состояние научно-технологического развития цифрового аграрного производства/ Э.Ф. Амирова, О.В. Кириллова, Г.П. Захарова// Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань, 2020. – С. 505-510.

11. Кириллова, О. В. Приоритетные направления развития сельского хозяйства в условиях реализации политики импортозамещения// Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: Материалы II международной научно-практической конференции. – Макеевка, 2019. – С. 133-136.

12. Амирова, Э.Ф. Пути повышения производительности труда сельхозтоваропроизводителей// Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Самара, 2018. – С. 416-418.

13. Направления государственного регулирования аграрного сектора в условиях цифровой экономики/ Г.П. Захарова, А.Л. Золкин, М.С. Чистяков, Э.Ф. Амирова// Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Казань, 2021. – С. 78-82.

14. Тенденции формирования и развития интегрированных формирований в Республике Татарстан/ Ш.М. Газетдинов, М.Х. Газетдинов, О.С. Семичева, Ф.Ф. Гатина// Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань, 2019. – С. 668-672.

15. Халиуллова, Р.Р. Пути повышения эффективности производства зерновых культур/ Р.Р. Халиуллова, Н.М. Асадуллин// Вектор экономики. – 2018. – № 4(22). – С. 84.

16. Клычова, Г. С. Методический инструментарий учета биологических активов в сельскохозяйственных организациях / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, Л. Ф. Ситдикова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 10(352). – С. 14-25. – EDN TSETWH.

УДК 331.1

Сафиуллин Нияз Азатович

Старший преподаватель

Казанский государственный аграрный университет, Казань

nsafiullin@outlook.com

ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Аннотация. В статье проведен количественный анализ сообществ аграрных вузов ПФО, раскрыты особенности продвижения Казанского ГАУ в социальной сети «ВКонтакте», даны рекомендации по повышению эффективности работы по привлечению абитуриентов через социальные сети.

Ключевые слова: аграрный вуз, социальные сети, связи с общественностью

Niyaz A. Safiullin

Senior Lecturer

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

nsafiullin@outlook.com

FEATURES OF PROMOTION OF AGRICULTURAL UNIVERSITIES IN SOCIAL NETWORKS

Abstract. The article conducts a quantitative analysis of the communities of agrar universities of the Volga Federal District, reveals the features of the promotion of Kazan GAU in the social network "Vkontakte", gives recommendations on improving the effectiveness of work to attract applicants through social networks

Keywords: agrarian university, social networks, public relations

В настоящее время основным инструментом системы связей с общественностью образовательных учреждений являются социальные сети. С помощью них до внутренней и внешней среды вузов доводятся новости и объявления, демонстрируются фотографии и видео, а также организуется обратная связь с аудиторией.

Аграрные вузы также активно ведут аккаунты в различных социальных сетях [1,2,3].

Наиболее популярной социальной сетью в России является «ВКонтакте», поэтому каждый аграрный вуз имеет свое сообщество в этой социальной сети [4,5 6]. На рисунке 1 приведены количественные данные, характеризующие охват пользователей социальной сети.

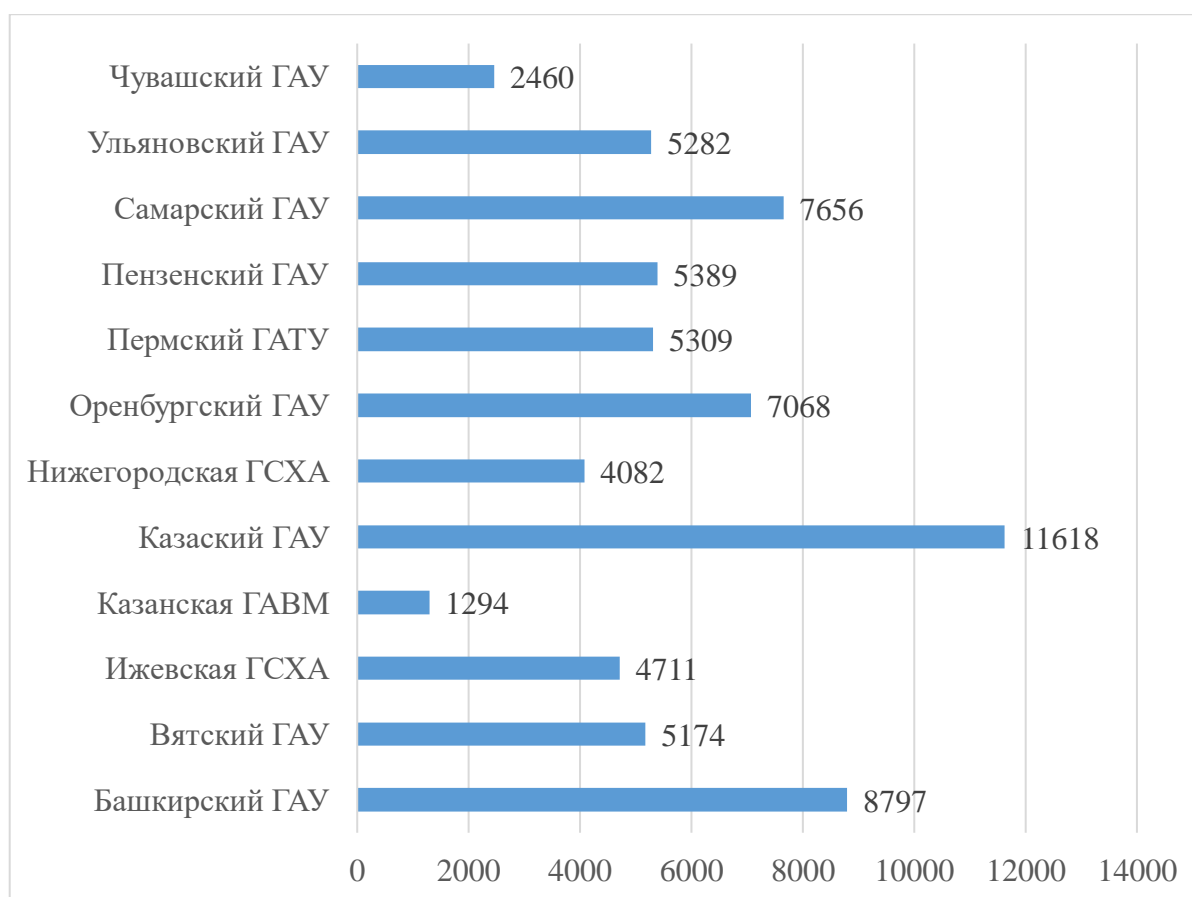


Рисунок 1 – Количество подписчиков сообществ аграрных вузов ПФО на 07.06.2022 (составлено автором)

Исходя из представленной информации, можно сделать вывод, что среднее количество подписчиков аграрных вузов в социальной сети «ВКонтакте» составляет 8 809 подписчиков, наибольшее количество подписчиков среди аграрных вузов ПФО у Казанского ГАУ, что на 31,9% выше среднего значения, наименьшее количество у Казанской ГАВМ – на 85,3% меньше среднего значения. За 180 дней количество подписчиков Казанского ГАУ возросло на 459% (+877 подписчиков), поэтому рассмотрим более подробно особенности работы отдела по связям с общественностью в данном аграрном вузе.

Во-первых, в вузе практически каждый день происходят несколько событий, которые необходимо осветить, для этого в штате подразделения работают ньюсмейкер, фотограф и переводчик. Вместе с тем отделу помогает студенческий совет, который предоставляет на безвозмездной основе начинающих фотографов, которые развивают свои навыки на мероприятиях вуза.

Во-вторых, в вузе существует определенный порядок публикации сообщений в социальной сети. Среднее время между окончанием мероприятий и публикации должно составлять не более 3 часов. Поэтому новости в сообществе выходят достаточно быстро, позволяя охватить большее количество заинтересованных лиц.

В-третьих, отдел тесно сотрудничает с другими организациями, близкими с аграрной тематикой, поэтому количество контента всегда большое, а его разнообразие вызывает интерес у разных групп подписчиков [6,7,8]. Например, часто дублируются новости Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, татарстанского отделения Россельхозбанка и аграрных молодежных объединений республики.

На рисунке 2 представлены основные показатели сообщества.

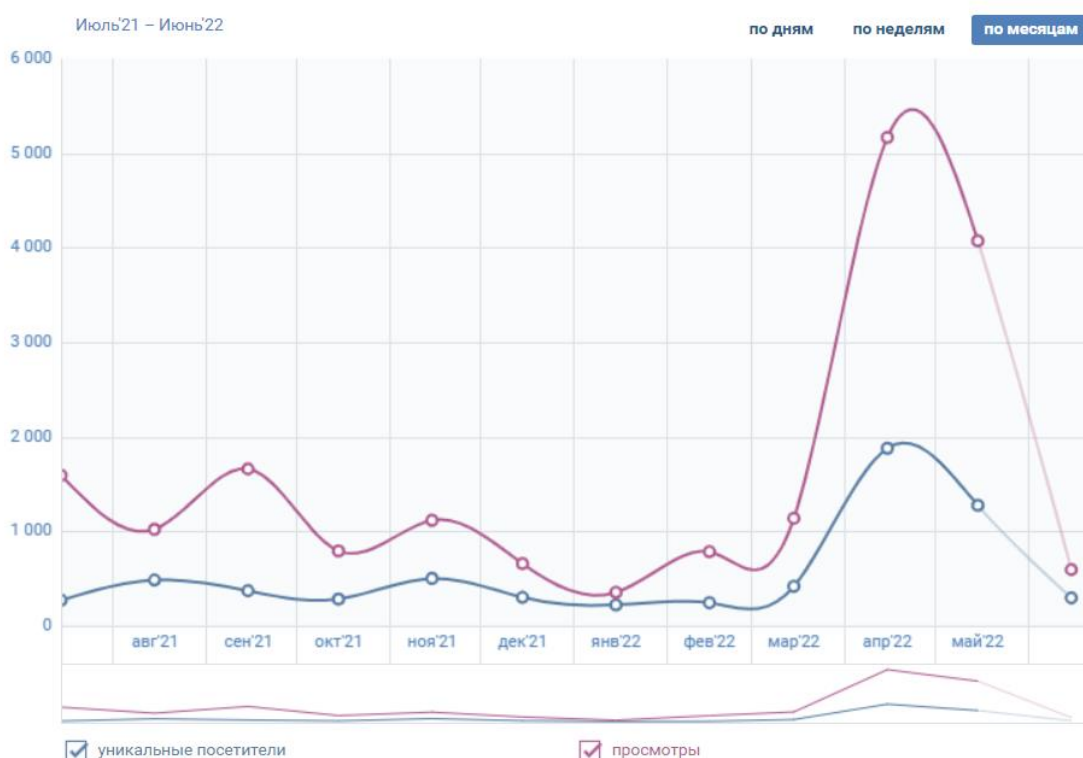


Рисунок 2 – Уникальные посетители и просмотры сообщества Казанского ГАУ в социальной сети «ВКонтакте»

За один год согласно статистическим данным, представленным администраторам сообщества в апреле 2022 года произошел резкий рост уникальных посетителей и просмотров. По сравнению с мартом 2022 года этот рост составил 354,8 % и 349,5% соответственно. К июню 2022 года Среднее суточное количество уникальных посетителей за последние 30 дней составило 69 человек, а общее количество уникальных посетителей за последние 30 дней – 1 222 человека.

Наиболее популярными разделами сообщества являются фотоальбомы и видеозаписи. Основным устройствам для просмотра стали мобильные устройства – 59,1%, с компьютера заходили 40,9% посетителей.

Основными источниками перехода в сообщество являются прямые ссылки и новости пользователя. Прямые ссылки обычно размещаются на официальном сайте вуза или в рекламной продукции, новости пользователя формируются на основе его предпочтений. Меньше всего на

страницу сообщества заходят через уведомления (0,81%), рекомендуемые сообщества (0,28%), музыку (0,18%) и истории (0,03%).

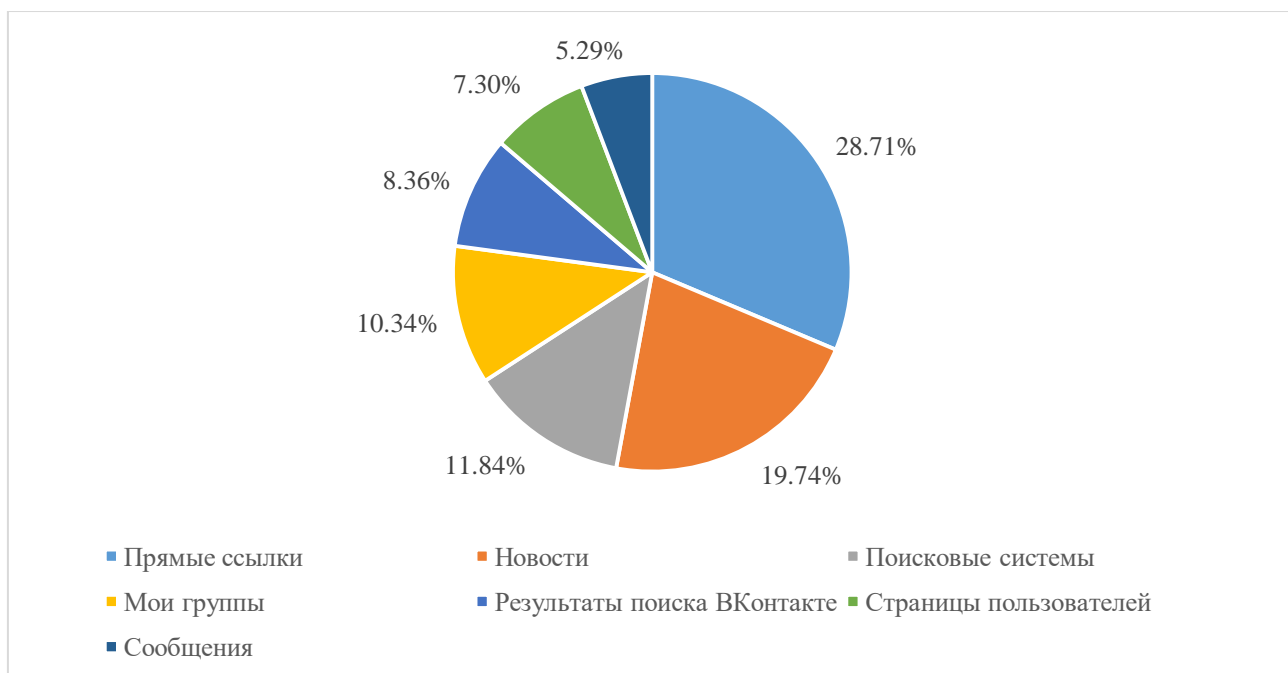


Рисунок 3 – Источники переходов на страницу сообщества Казанского ГАУ в социальной сети «ВКонтакте»

Исходя из проведенного анализа активности подписчиков сообщества Казанского ГАУ в социальной сети «ВКонтакте» можно дать следующие рекомендации для повышения посещаемости, которые могут быть применены и для других аграрных вузов:

1. Размещать более интерактивный контент, привлекать подписчиков опросами, играми и обсуждениями [9,10,11]. Это позволит увеличить число молодых пользователей социальной сети, которые могут оказаться потенциальными абитуриентами вуза.

2. Проводить платные рекламные кампании с целью привлечения новых подписчиков, которые могут заинтересоваться вузом и рассказать о нем своим родителям, родственникам и друзьям [12,13,14].

3. Привлекать к продвижению сообщества студентов, которые обладают более современными знаниями и навыками работы в социальных сетях [15,16,17].

4. Увеличить штат сотрудников отдела по связям с общественностью вуза с привлечением опытного SMM специалиста, а также пройти курсы повышения квалификации текущим специалистам [18-25].

5. Размещать переводы новостей и сообщений не только на официальной странице университета, но и в сообществе Казанского ГАУ.

Литература

1. Human resources in the context of digitalization of agriculture / M. S. Faskhutdinova, E. F. Amirova, I. N. Safiullin, L. G. Ibragimov // Bio web of

conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00020. – DOI 10.1051/bioconf/20202700020. – EDN ALRMXD.

2. Опыт задействия кластерных технологий в развитии сельских территорий в обзоре конструктивной практики применения / Э. Ф. Амирова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Г. П. Захарова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 17-20. – EDN TEJDXJ.

3. Харитонов С.С., Миронкина А.Ю. Дуальная система обучения технического специалиста как фактор борьбы с молодежной безработицей // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 4(106). – С. 176-178.

4. Белокопытов А.В., Миронкина А.Ю. Формирование аграрного научно-информационного кластера в регионе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 7. – С. 4-7.

5. Сафиуллин Н. А. Особенности подготовки студентов по направлению «Государственное и муниципальное управление» в Казанском ГАУ // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Красноярск, 2020. – 368 с. Под общей редакцией АГ Миронова. – 2020.

6. Сафиуллин, Н. Особенности применения профессионального русского языка в социальных сетях органов государственной и муниципальной власти / Н. Сафиуллин, Ч. Сафиуллина // Русский язык в XXI веке: исследования молодых: Материалы VIII международной научной студенческой конференции, Сургут, 11–12 февраля 2021 года. – Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2021. – С. 122-124. – EDN VKAJNP.

7. Опыт Казанского ГАУ в подготовке инженерных и научных кадров для цифрового сельского хозяйства / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 4(29). – С. 434-442. – EDN YQVPDN.

8. Куракова, Ч. М. Особенности коммуникационных процессов в муниципальном управлении / Ч. М. Куракова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 743-748.

9. Куракова, Ч. М. Проблема антикоррупционного воспитания современной молодежи / Д. И. Файзрахманов, Ч. М. Куракова, Ю. Н. Логинова // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 572-57

10. Шарыпова, Н. Х. Способы формирования профессиональной рефлексии у студентов / Н. Х. Шарыпова, Д. И. Исхаков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 523-530. – EDN MAWBJX.

11. Файзрахманов, Д. И. Ключевые факторы качественного аграрного образования / Д. И. Файзрахманов, Г. Д. Крупина // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 689-694.

12. К вопросу о публикациях в периодических научных изданиях / Д. Р. Вахитов, Т. Н. Гриневецкая, В. З. Миннигалиева, Л. Т. Яхина // Сибирский педагогический журнал. – 2020. – № 3. – С. 112-120. – DOI 10.15293/1813-4718.2003.12. – EDN KMYOD.

13. Шарыпова, Н. Х. Взаимосвязь волевых качеств у студентов с их познавательной деятельностью / Н. Х. Шарыпова, Н. А. Хайдаров // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 535-540. – EDN TFBYOI.

14. Субаева А.К. Трансформация кадров аграрной отрасли в условиях цифровой экономики / А.К.Субаева, А.А.Нуруллин //Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации»: сборник материалов / Международная научно-практическая конференция (23 – 24 мая 2019 г.). Выпуск 13. – Казань: ООО ПК «Астор и Я», 2019. С.84-93.

15. Субаева, А.К. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / А. К. Субаева, Ф. Н. Авхадиев// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 133-137. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-133-137.

16. Ханнанов, М. М. Оптимизация кадровой политики агропромышленного комплекса на примере Республики Татарстан / М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды

международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 613-620.

17. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России / Д. А. Мусташкина, М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин, А. М. Ханнанов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-335.

18. Организационно-экономические аспекты повышения эффективности аграрного бизнеса / Д. И. Файзрахманов, Ф. Н. Мухаметгалиев, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2021. – 376 с. – ISBN 978-5-00130-494-4.

19. К вопросу экономической эффективности цифровизации орошаемого земледелия / Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев [и др.] // Финансовый бизнес. – 2021. – № 9(219). – С. 156-160.

20. Implementation of government support measures for reclamation as an incentive for the development of the agricultural industry: Experience of the Republic of Tatarstan / Marsel Khismatullin, Farit Mukhametgaliev, Nail Asadullin, Fayaz Avkhadiev, Mars Khismatullin and Ullah Raheem // Published online: 27 October 2021. P 00080.

21. Perspective plan for professional accreditation of agricultural programs based on the analysis of the quality assurance system in Russian Federation / E. Horská, M. Petropavlovskiy, O. Nefedova [et al.]. – Nitra, Saint-Petersburg: Slovak University of Agriculture, 2015. – 318 p. – EDN SAMWXM.

22. Шарыпова, Н. Х. Стили педагогического руководства как условие эффективности подготовки будущих специалистов / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова, И. Т. Гильмуллин // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 236-242. – EDN TOQOQD.

23. Процесс формирования soft skills у студентов аграрных вузов в условиях цифровой экономики / И. М. Габдулхакова, Р. Барсукова, Ф. Т. Нежметдинова, Н. Х. Шарыпова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и

90-летию Казанской зоотехнической школы, Казань, 28–30 мая 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 711-715. – EDN EDZSCE.

24. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

25. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» на 2022-2027 годы и на период до 2030 года / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Т. Нежметдинова [и др.]. – 2-е изд. дополненное. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 111 с. – EDN AVTYES.

© Сафиуллин Н.А., 2022

УДК 553

Сафиуллин Нияз Азатович

Старший преподаватель

nsafiullin@outlook.com**Камалутдинова Рамиля Рустемовна**

Студент

*Казанский государственный аграрный университет, Казань***МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И «ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

Аннотация. Данная статья посвящается цифровым технологиям в сельском хозяйстве, которые внедрены Министерством сельского хозяйства Республики Татарстан. Рассмотрены цели на 2022 год, выделенные денежные средства для цифровизации сельского хозяйства и будущие и настоящие проекты для улучшения АПК.

Ключевые слова: внедрение, сельское хозяйство, АПК, цифровизация

*Niyaz A. Safiullin**Senior Lecturer*nsafiullin@outlook.com*Ramilya R. Kamalutdinova**Student**Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***MINISTRY OF AGRICULTURE AND FOOD OF THE REPUBLIC OF
TATARSTAN AND DIGITAL AGRICULTURE**

Abstract. This article is devoted to digital technologies in agriculture, which is implemented by the Ministry of Agriculture of the Republic of Tatarstan. The goals for 2022, the allocated funds for the digitalization of agriculture and future and current projects to improve the agro-industrial complex are considered.

Keywords: implementation, agriculture, agro-industrial complex, digitalization

Республика Татарстан является одним из самых крупным, развивающимся, эффективно функционирующих регионов Российской Федерации. В Республике активно развивается IT технологии, сельское хозяйство, химическая промышленность, нефтебазы, энергетика и так далее [1,2,3]. Применяются во всех сферах общества новые технологии, особенно выделяют огромное внимание агропромышленной отрасли.

«В постоянных ценах рост объемов производства продукции в 2019 г. Увеличился на 44 % по отношению к уровню 2000 г. Сегодня Россия входит в десятку мировых производителей сельскохозяйственной продукции по величине добавленной стоимости в аграрном секторе экономики» [4,5,6].

Цифровизация – это преобразование, которое вызвана массовым внедрением цифровых технологий, осуществляющий обмен и передачу информации. А вот цифровая трансформация – это качественное изменения.

Аграрный сектор представляет собой значимую сферу народного хозяйства и играет важную роль в экономике Республики Татарстан. Развитие агропромышленного комплекса по-прежнему остается одним из стратегических приоритетов экономической и социальной политики Республики Татарстан [7,8,9]. «Управленческий консалтинг будет способствовать вкладу технических инноваций в диверсификацию, если будет надежным и прозрачным, даже если у фермеров нет опыта выращивания определенной культуры» [10,11,12]. На поддержку аграрного сектора выделяется до 10 процентов бюджета Республики Татарстан.

На 2022 год бюджет для внедрения цифровой трансформации в сельское хозяйство было распределено следующим образом:

1. Подключение интернета в 21 района РТ.
2. Техническое оснащение Минсельхоза и в управлении сельским хозяйством РТ.
3. 8 подпроектов по цифровизации.
4. Программа софинансирования СХТП.
5. Присвоение статуса геоинформационная система (ГИС) порталу «Агрополия».
6. Подготовка и обучение специалистов по цифровизации сельского хозяйства.
7. Оцифровка государственных услуг и субсидий.

Для того, чтобы осуществить цифровизацию и дальнейшее развитие сельского хозяйства в Татарстане, Минсельхоз РТ активно выполняет все необходимые для этого задачи.

Минсельхоз РТ обеспечивает и сохраняет эффективность работы и качественное управление в системе агропромышленного комплекса, следит за конкурентоспособностью сельхозтоваропроизводителей и безопасностью продукции, сырья и так далее.

Кроме того, Минсельхоз РТ не только ведет управление всем сельским хозяйством в Республике Татарстан, но и проводит регулирование в сфере обеспечения плодородием земель сельскохозяйственного назначения, контроль за исполнением нормативных правовых актов, управляет системами мелиорации земель, осуществляет надзор за состоянием техники машин, тракторов и так далее.

В связи с этим, Минсельхоз РТ с каждым годом активно переходит и внедряет новые технологии в цифровое сельское хозяйство [13,14]. В конце 2018 года в рамках программы «Цифровая экономика РФ» была внедрена новая программа «Цифровое сельское хозяйство». Именно с этого года, Минсельхоз РТ заявило, что Татарстан будет развиваться и внедрять цифровые технологии в сельское хозяйство. В 2019 году при республиканском информационно-вычислительном центре Минсельхоза РТ была создана служба цифровой трансформации сельского хозяйства.

«Участниками внедрения современных информационных технологий являются региональные и муниципальные органы власти и управления, неправительственные организации, занимающиеся аграрным сектором и обеспечивающие консолидированное решение проблемы» [15,16].

2022 год объявлен годом цифровизации в Республике Татарстан, в связи с этим будут внедрены новые проекты в сельское хозяйство. Рассмотрим некоторые проекты более подробно.

«Агрополия» - это информационная система агропромышленного комплекса РТ, который является единой для аграриев, объединившая в себе 12 подпроектов, 8 из которых уже в процессе внедрения и будут реализованы уже в 2022 году. Рассмотрим эти 8 подпроектов более подробно:

1. Геоинформационная система. Геоинформационная система (ГСИ) – это информационная система, которая занимается сбором, хранением, анализом и графической визуализации пространственных данных со всех районов РТ. Благодаря этому проекту, можно контролировать учет сельхозугодий, анализировать расходы, выявление проблемных участков, паспортизация полей, мониторить погоду и прогнозирование урожайности на соответствующей территории Республики.

2. Мониторинг опрыскивания. Этот проект является уникальным, ведь он создан для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и помогает держать под контролем обработку опрыскивателями полей. «В большинстве стран особое внимание уделяется качеству ресурсного потенциала, поскольку успешность цифровизации сельскохозяйственного производства невозможно без обучения цифровой грамотности лиц, занятых в сельском хозяйстве» [17]. На сегодняшний день, подведомственное учреждение Минсельхоза РТ АО «Республиканский информационно-вычислительный центр» проводит обучение начальников районных управлений сельхозпредприятий по системе мониторинга.

3. Мониторинг известкования. Это проект помогает контролировать качество известкования и внесения извести, «строить» и вести аналитику для Минсельхоза РТ по факту выполнения работ.

4. Система сбора данных. Один из основных проектов, который помогает собирать информацию с разных информационных систем (1С, система управления стадом, ГЛОНАСС мониторинг и так далее). На основании этих данных будет оказана ускоренная помощь

сельхозтоваропроизводителям (СХТП) для получения кредитов и субсидий от государства.

5. Платформа для СХТП. Планирует создание единой платформы для СХТП, в котором у каждого будет «личный кабинет» и единая система входа во все сервисы. Является средой для взаимодействия с государством.

6. Система мониторинга сельскохозяйственных земель. Метод искусственного интеллекта, который позволяет распознавать культуры, факт распашки этих культур, обработки многолетних трав и так далее.

7. Система по контролю неиспользуемых земель [18]. Система предназначена для выявления неиспользуемых земель, на основании данных дистанционного зондирования земель. Помогает узнать заброшенные и залесные участки земли.

8. Цифровые профили животных (идентификация). Уже с 2020 года идет внедрение уникальных номеров и пронумерованы более 200 тысяч животных [19,20]. Проект предполагает создание паспорта животного, мониторинг безопасности продукции животноводства, контроль за состоянием эпизоотического состояния в РТ.

Минсельхоз РТ также внедряет и использует беспилотники на фермах: использование дронов и различных летательных аппаратов, которые помогают сократить время на анализ полей, фотографировать участки земель на высоте нескольких метров, что анализирует сколько и куда высаживать растения, и в целом какой будет урожай. Этот способ уже помог высадить миллиарды деревьев в год.

Существуют и оборудованья, которые внедрены в землю. Благодаря этому фермер получает на свой смартфон информацию о состоянии почвы, о температуре и погоде. Информация используется для прогноза урожая, затрат по поливу и удобрению.

«Умная ферма» - представляет собой роботизированный сельскохозяйственный объект, предназначенный для разведения животных в автоматическом режиме, который не требует вмешательства человека. Такие технологии помогут повысить уровень производства и потребления молочной продукции в стране. В зависимости от микроклимата и состояния животных на фермах, автоматизированные системы помогут повысить качество молока до класса «экстра» и обеспечить постоянный рост молочной продуктивности животных» [9,16].

Таким образом, сельское хозяйство в Республике Татарстан благодаря Минсельхозу РТ процветает, и с каждым годом внедряется новые цифровые технологии и принимаются уникальные и полезные цифровые решения [21,22].

Литература

1. Сафиуллин, Н. А. Использование цифровых технологий в сельскохозяйственной технике / Н. А. Сафиуллин, А. Г. Миронов // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XIII

международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 08–09 апреля 2020 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 221-223. – EDN BGQZBM.

2. Годин В. В., Белоусова М. Н., Белоусов В. А., Терехова А. Е. Сельское хозяйство в цифровую эпоху: вызовы и решения // E-Management. 2020. №1.

3. Чупина Ирина Павловна, Симачкова Наталья Николаевна Цифровое сельское хозяйство как основа аграрной экономики в современном мире // Сельское хозяйство. 2020. №4.

4. Бородина Ольга Борисовна, Гвоздева Ольга Владимировна, Сеница Юлия Станиславовна, Колбнева Елена Юрьевна Цифровое сельское хозяйство: настоящее и будущее (обзор международной практики) // Московский экономический журнал. 2021. №4.

5. Пацала Сергей Викторович, Горошко Надежда Владимировна Сельское хозяйство России: глобальные позиции, структурные пропорции и тенденции развития // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. №1

6. Kirillova O.V., Amirova E.F., Kuznetsov M.G., Valeeva G.A., Zakharova G.P. Innovative directions of agricultural development aimed at ensuring food security in Russia // BIO Web of conferences. 2020. C.00068

7. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

8. Белокопытов А.В., Миронкина А.Ю. Формирование аграрного научно-информационного кластера в регионе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 7. – С. 4-7.

9. Миронкина А.Ю. Современный технологический формат развития сельского хозяйства // Цифровые технологии – основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2020. С. 216-220.

10. Госрегулирование цифровизации сельского хозяйства / Э. Ф. Амирова, А. Л. Камалиева, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков // Менеджмент в социальных и экономических системах: сборник статей XII Международной научно-практической конференции, Пенза, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Резника С.Д. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 11-14. – EDN ZXPOZH.

11. Куракова, Ч. М. Основные меры государственной поддержки предпринимательства в современных условиях / Р. Р. Ишмуратов, Ч. М. Куракова // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I

всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 114-122.

12. Куракова, Ч. М. Информационные технологии в государственном управлении / Ч. М. Куракова, Р. А. Шигабудинов // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 136-144.

13. Субаева А.К. Изменение кадрового потенциала аграрного сектора при переходе к цифровому сельскому хозяйству / А.К.Субаева, М.М.Низамутдинов, Л.М. Мавлиева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. 2019.С.751-759.

14. Ханнанов, М. М. Оптимизация кадровой политики агропромышленного комплекса на примере Республики Татарстан / М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 613-620.

15. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России / Д. А. Мусташкина, М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин, А. М. Ханнанов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-335.

16. Implementation of government support measures for reclamation as an incentive for the development of the agricultural industry: Experience of the Republic of Tatarstan / Marsel Khismatullin, Farit Mukhametgaliev, Nail Asadullin, Fayaz Avkhadiev, Mars Khismatullin and Ullah Raheem // Published online: 27 October 2021. P 00080.

17. Организационно-экономические аспекты повышения эффективности аграрного бизнеса / Д. И. Файзрахманов, Ф. Н. Мухаметгалиев, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2021. – 376 с. – ISBN 978-5-00130-494-4.

18. Нежметдинова, Ф. Т. Трансформация образования в условиях формирования цифровой экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Н. С. Барабаш // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2018. – № 2(23). – С. 120-131.

19. Сафиуллин, Н. А. Особенности служебных аномалий на государственной службе / Н. А. Сафиуллин // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы I всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию института экономики, Казань, 11–12 марта 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 218-224.

20. Ибятуллина, Г. Р. Государственная региональная политика / Г. Р. Ибятуллина, Ф. Ф. Гатина // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19–20 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 87-92.

21. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

22. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

© Сафиуллин Н.А., 2022

УДК 338.43

Семичева Ольга Сергеевна
Кандидат экономических наук, доцент
Казанский государственный аграрный университет, Казань
ms.o.semicheva@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО АГРАРНОГО ФОРМИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье исследуется проблема определения основных целей интегрированного аграрного формирования. Утверждается, что система управления должна быть адекватной структуре целей на верхнем уровне и обеспечивать их сбалансированность в конечных результатах деятельности интегрированного формирования. В связи с этим, на верхнем уровне интегрированного аграрного формирования может быть сформулирована задача – организационная. Тогда в системе управления интегрированного формирования должны выделяться крупные функциональные блоки. С учетом этого обстоятельства необходимо формулировать и его главные цели.

Ключевые слова: управление, интегрированное аграрное формирование, цифровые технологии.

Olga S. Semicheva
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
ms.o.semicheva@mail.ru

IMPROVING THE MANAGEMENT SYSTEM OF INTEGRATED AGRICULTURAL FORMATION

Abstract. The article examines the problem of determining the main goals of integrated agricultural formation. It is argued that the management system should be adequate to the structure of goals at the top level and ensure their balance in the final results of the integrated formation. In this regard, an organizational task can be formulated at the upper level of the integrated agrarian formation. Then large functional blocks should be allocated in the integrated formation management system. Taking into account this circumstance, it is necessary to formulate its main goals.

Keywords: management, integrated agricultural formation, digital technologies.

Проведение работы по совершенствованию управления должно быть направлено на уточнение схемы подчиненности структурных подразделений, распределение общего руководства между

направлениями развития производства. Важное место в этой работе занимает формулирование главных целей интегрированного формирования.

Целесообразно структурировать главные цели интегрированных формирований с учетом их специфики как производственно-хозяйственных организаций. На верхнем уровне интегрированного аграрного формирования следует, с нашей точки зрения, выделить производственные, научно-технические, экономические и социальные цели. Их формулировки и конкретное содержание не определяют всех особенностей управления интегрированным формированием, а также его место и роль в структуре управления агропромышленным комплексом и в экономической системе [1,2].

Развитие производственной структуры интегрированного формирования непосредственно связано с совершенствованием форм и методов управления. Поэтому создание необходимых организационных и экономических условий для комплексного совершенствования организации производства и управления интегрированного формирования является одной из главных задач управления [3,4,5]. Цели организационно-экономического развития, таким образом, непосредственно связаны с главной экономической целью, но по своему содержанию они шире, чем они формулируются в работах ряда авторов [6,7,8], поскольку охватывают все задачи по организации управления, включая организацию хозяйственного механизма в формировании.

На современном этапе развития аграрного сектора экономики эти задачи в том числе связаны с мероприятиями по внедрению цифровых технологий, автоматизированных рабочих мест и техническим совершенствованием производства, которые традиционно закреплялись за блоком научно-технического развития [9,10,11].

Таким образом, задачи организационно-экономического развития являются средством достижения всех главных целей интегрированного формирования. В этом случае используемая система управления должна быть адекватной структуре целей на верхнем уровне и обеспечивать их сбалансированность в конечных результатах деятельности интегрированного формирования [12,13,14].

Учитывая сказанное, эта группа целей как бы утрачивает свою самостоятельную роль. Тем не менее вся система управления, включая организационную структуру и используемые экономические методы, не может быть приведена в адекватное главным целям состояние за короткое время на основе разовых мероприятий. Это сложный и длительный процесс комплексного развития, в котором должны обеспечиваться необходимые условия для такой перестройки производственной и экономической системы интегрированного формирования.

Создание необходимых условий и определяет формулирование задач организационно-экономического развития, которые как бы

замыкают всю систему главных целей и приобретают свое самостоятельное значение как с точки зрения решения внутренних проблем, так и с точки зрения внешней составляющей в системе совершенствования управления аграрным сектором и в целом экономикой [15,16,17]. Эта цель имеет свои количественные характеристики, которые уже используются при планировании совершенствования управления экономикой, хотя методологически и практически вопросы измерения результатов в этой области разработаны пока недостаточно [18-20].

Поэтому наряду с целями на верхнем уровне интегрированного аграрного формирования может быть сформулирована задача – организационная. Тогда в системе управления интегрированного формирования должны выделяться крупные функциональные блоки. С учетом этого обстоятельства необходимо формулировать и его главные цели.

При этом цели должны отражать новые задачи и функции интегрированного формирования, объективно обусловленные тем, что оно должно быть единым комплексом. В действительности большинство интегрированных формирований таковыми не являются, поэтому существующая в них структура и методы управления отражают скорее прежнюю систему управления в «главных» и в меньшей степени ориентированы на новые цели. Кроме этого, существует самостоятельная проблема разработки целей и задач интегрированных формирований, связанных с их конкретными особенностями, в рамках которых осуществляются однородные виды деятельности, а именно:

- управление производством;
- финансово-экономическая;
- научно-техническая подготовка и развитие производства;
- социальное развитие и кадры;
- цифровизация производственно-технологических и управленческих процессов.

Одним из вариантов упорядочения структуры управления вертикально-интегрированного формирования является пример холдинга АГРОСИЛА. В состав АГРОСИЛЫ входит 23 сельскохозяйственных предприятия, расположенных на территории Республики Татарстан. При этом холдинг занимает более 330 тыс. гектар земли, общее количество сельскохозяйственной техники насчитывается более 11000 единиц, включает в себя предприятия по производству продукции животноводства и птицеводства, производству сахара и молочных продуктов, по выращиванию, приему, хранению и обработке зерновых и технических культур, а также реализующие готовую продукцию и занимающиеся развитием внутри структуры логистической и сервисной компаний – в общей сложности 10 направлений деятельности. Соответственно, все это отражается в структуре холдинга, которая состоит из управляющей компании и предприятий, объединенных по направлениям деятельности:

птицеводство, производство куриного мяса и готовой продукции: выведение цыплят из инкубационных яиц; хлебоприемная деятельность, производство комбикормов и масел; сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники и т.д.

С учетом такой группировки установлена следующая схема подчиненности: у генерального директора управляющей компании имеются заместители по этим направлениям, которым подчиняются руководители предприятий, входящих в группу. На практике в зависимости от особенностей подразделения могут быть использованы и другие решения, тогда организационные задачи целесообразно включить в экономическую группу целей, соответственно, в финансово-экономической службе должны создаваться подразделения по совершенствованию управления.

Такие структуры позволяют установить границы прав и ответственности должностных лиц и подразделений, обеспечивают их сбалансированность, исключают дублирование работ, обеспечивают согласованное выполнение связанных между собой функций управления.

Таким образом, следует заметить, что в целом такие структуры не дают представления об объеме работ по той или иной функции. Это часто зависит от специфики интегрированного формирования, уровня централизации управления на высшем уровне и т. П. Поэтому типовые решения не могут полностью обеспечить все необходимые работы по совершенствованию управления в крупных аграрных формированиях, а являются лишь частью этой деятельности.

Литература

1. Семичева, О. С. Проблема рациональной организационно-производственной структуры аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 505-509. – EDN YQPQTZ.
2. Газетдинов, М. Х. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 6. – С. 56-60. – EDN KNRWII.
3. Issues on increasing efficiency of agricultural business in the Republic of Tatarstan / A. R. Battalova, F. N. Mukhametgaliev, F. F. Mukhametgalieva, L. F. Sitdikova // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue. – P. 930-934.
4. Региональные модели агропромышленной интеграции / А. К. Осипов, П. Б. Акмаров, Е. А. Кони́на, Д. В. Кондратьев // Менеджмент: теория и практика. – 2002. – № 1-2. – С. 67-76. – EDN RVIELX.

5. Файзрахманов, Д. И. Развитие аграрного сектора экономики Татарстана / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2003. – № 4. – С. 15. – EDN PEBCLB.

6. Акмаров, П. Б. Организационно-экономические факторы эффективного использования земельных ресурсов / П. Б. Акмаров, О. П. Князева, Н. А. Суетина // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2015. – № 2(37). – С. 112-117. – EDN UGLCYB.

7. Алгоритм проектирования производства сельскохозяйственной продукции – начало технологического реформирования АПК РТ / Д. И. Файзрахманов, Ю. И. Матяшин, Б. Г. Зиганшин, Р. И. Сафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 2(8). – С. 157-162. – EDN JVYCUN.

8. Особенности современной Российской аграрной политики / А. С. Лукин, Ф. Н. Мухаметгалиев, Л. Ф. Ситдикова, Ф. Ф. Мухаметгалиева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5(215). – С. 65-67. – EDN BМКOWR.

9. Gazetdinov Sh.M., Gazetdinov M.Kh., Semicheva O.S., Gatina F.F. Reserves for improving the efficiency of integrated formations // В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00026.

10. Направления государственного регулирования аграрного сектора в условиях цифровой экономики / Г. П. Захарова, А. Л. Золкин, М. С. Чистяков, Э. Ф. Амирова // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 78-82. – EDN PFJKAY.

11. Газетдинов Ш.М. Современные подходы к управлению материально-техническим обеспечением в интегрированных аграрных формированиях // Фундаментальные исследования. 2020. № 7. С. 25-30.

12. Газетдинов, М. Х. Проблема создания интегрированных предприятий в сельских территориях Республики Татарстан / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича, Казань, 25–26 мая 2017 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 192-196. – EDN CWCXU.

13. Гатина, Ф. Ф. Механизмы государственной поддержки аграрного сектора экономики и регулирование его развития в перспективе / Ф. Ф. Гатина, Р. И. Нуриева, Э. С. Нуруллина // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики: Сборник научных трудов по

материалам Международной научно-практической конференции, Казань, 28–29 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 35-40. – EDN QCTMGL.

14. Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.X., Gazetdinov S.M., Nigmatzyanov A.R. Modeling the processes of forming the organizational structure of management in itegrated formations // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. “International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials 2019, ISTC-IETEM 2019” 2020. С. 012024.

15. Стохастический анализ и оптимальное управление стимулированием персонала коммерческой организации / Д. В. Кондратьев, Г. Я. Остаев, Г. С. Клычова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 116-123. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-116-123. – EDN WMDDSQ.

16. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. 17. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

18. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEОВKR.

19. Современные тренды инновационного развития аграрного сектора экономики / Ф. Н. Мухаметгалиев, Ф. Н. Авхадиев, Н. М. Асадуллин, И. Г. Гайнутдинов // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 184-191. – EDN BOQXGL.

20. Косарев, Т. А. Сельское хозяйство в России и пути его развития, введение новой экономической модели / Т. А. Косарев, Н. М. Асадуллин // Молодые ученые аграрному производству: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19–20 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 103-110.

© Семичева О.С., 2022

УДК 796.062.4:331

Смелкова Елена Владимировна
Кандидат педагогических наук, доцент
Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана, Казань
Шарыпова Наиля Хабибрахмановна
Доктор филологических наук, профессор
Казанский государственный аграрный университет, Казань
snilyah@list.ru

НЕОБХОДИМОСТЬ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

Аннотация. В статье рассматриваются знания о здоровом образе жизни у студентов двух Вузов агропромышленного комплекса: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины» и ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», а также умение применить теорию на практике. Проведен опрос студентов о знании здорового образа жизни.

Ключевые слова: воля, здоровый образ жизни, знания, режим питания, студенты, социальные сети, самодисциплина, физическая нагрузка.

THE NEED FOR A HEALTHY LIFESTYLE OF STUDENTS IN ORDER TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF PERSONNEL SUPPORT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Elena V. Smelkova
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,
Kazan
Nailya Kh. Sharypova
Doctor of Philology, Professor
Kazan State Agrarian University, Kazan
snilyah@list.ru

Abstract. The article examines the knowledge of a healthy lifestyle among students of two universities of the agro-industrial complex: Kazan State Academy of Veterinary Medicine and Kazan State Agrarian University, as well as the ability to apply theory in practice. A survey of students on the importance of a healthy lifestyle was conducted.

Keywords: will, healthy lifestyle, diet, students, social networks, self-discipline, physical activity

Знания студентов о здоровом образе жизни складываются из знаний, полученных на различных дисциплинах, в том числе на занятиях по физическому воспитанию, психологии, социологии, философии, правоведению и ряду других дисциплин.

Государство применяет различные меры поддержки лиц, занимающихся физической культурой, так принят Федеральный закон от 5 апреля 2021 г. № 88-ФЗ «О внесении изменений в статью 219 части второй Налогового кодекса Российской Федерации в части предоставления социального налогового вычета в сумме, уплаченной налогоплательщиком за оказанные ему физкультурно-оздоровительные услуги» [1,2].

Так, например, с 2022 года возвращается подоходный налог 13% при посещении фитнес-клубов, для этого нужно представить договор с фитнес клубом, чек и лицензию (налицо знания, полученные на правоведческих дисциплинах).

Молодой организм работает без сбоев, при соблюдении режима питания. Известна истина – важно поступление в организм нужных микроэлементов и питательных веществ в необходимом объеме, но при условии питания в одно и тоже время [3,4].

Избыточное потребление пищи, малоподвижный образ жизни приводит к нарушению обмена веществ, студент в результате начинает ощущать усталость, апатию [5,6].

Как показывают наши наблюдения, с каждым годом растет количество студентов, страдающих ожирением. Оно проявляется в избыточном увеличении массы тела преимущественно за счёт чрезмерного накопления жировой ткани, сопровождающееся увеличением случаев общей заболеваемости. Недостаток двигательной активности, отсутствие физической нагрузки и потребление высококалорийной пищи приводит к увеличению количества людей, страдающих данным отклонением [7].

Причиной ряда заболеваний является курение и употребление всевозможных энергетических напитков. Сигареты обладают канцерогенным действием, вызывая рак не менее, чем в 12 различных частях тела: в легких, полости рта, носовой полости, в гортани, в горле, в пищеводе, поджелудочной железе, желудке, печени, почечной лоханке, желчном пузыре. Также табак вызывает миелоидный лейкоз, то есть, рак крови.

Табак является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (40% случаев), хронической обструктивной болезни легких (80% случаев), злокачественных опухолей (30% случаев, в том числе 90% случаев рака легких). Курение негативно влияет на внешность человека – кожа приобретает серый оттенок, появляются морщины, зубы, ногти и пальцы желтеют, дыхание имеет неприятный запах.

Велико негативное влияние курения на половую функцию, как мужчин, так и женщин. У мужчин табак снижает потенцию и может

ухудшить качество спермы. У женщин курение, особенно во время беременности увеличивает опасность развития серьезных патологий у плода и развития синдрома внезапной смерти младенца.

Популярные у молодежи вейпы, кальяны и электронные сигареты оказывают сильнейшее негативное влияние на организм. Увлечение ими, как отмечают врачи, может стать причиной серьезных заболеваний. Раздражающее действие тепла и смол на слизистую дыхательных путей аналогично тому, которое происходит при обычном курении. Кроме того, особую опасность представляют вещества, содержащиеся в жидкости для курения. Полипропилен гликоль обезвоживает организм, оказывая негативное влияние на бронхи и сосудистое русло [8].

Одной из серьезнейших проблем в современном мире, является повышенное потребление алкоголя.

Алкоголь – сильное психотропное вещество, воздействующее на психику и поведение человека. В малых дозах он вызывает возбуждение, проявляющееся в повышении настроения веселиться, однако в больших дозах приводит к сильному угнетению головного мозга.

Постоянное его употребление приводит к тяжелейшему заболеванию – алкоголизму или алкогольной зависимости. В основе этого лежит хроническое отравление организма алкоголем. Это хроническое отравление постепенно формирует психическую и физическую зависимость от спиртного и вызывает патологию внутренних органов, нарушение обмена веществ, центральной и периферической нервной системы, психическую и личностную деградацию [8].

Кроме алкоголя к психотропным веществам, которые вызывают психическую и физическую зависимость, относятся наркотики. Наркотические вещества разных видов давно известны человечеству. Сегодня их употребляют с разной целью: в качестве обезболивающего при различных заболеваниях, также, чтобы воздействовать на сознание или во время ритуальных церемоний. Однако, к сожалению, основная масса наркоманов использует психотропные вещества, чтобы получить очередную порцию эйфории. Большое количество зависимых умирает от передозировки или повреждения внутренних органов, вызванных воздействием наркотических веществ.

Значительную роль, для умения вести здоровый образ жизни, имеют воспитание в семье, средства массовой информации. С каждым годом все более значимыми становятся сведения, получаемые студентами из социальных сетей. Именно умение практически применить знания в реальности мы считаем наиболее значимым [9,10].

Студенты, ведущие здоровый образ жизни, полны энергии и оптимизма, обладают повышенной работоспособностью, выносливостью [11,12,13].

Целью нашей работы являлось изучение наличия знаний о здоровом образе жизни среди студентов, умения применить теорию на практике, и пропаганды этих знаний в студенческой среде.

Материалы и методы.

Для изучения знаний о здоровом образе жизни и умения применять их в повседневной жизни, провели опрос студентов 3-4 курсов Казанской государственной академии ветеринарной медицины и Казанского государственного аграрного университета. В опросе участвовали студенты в количестве 142 человек.

В рамках нашего исследования был проведен анализ знаний студентов о здоровом образе жизни, умений его практически применять анализ влияния на их общее самочувствие, включающее активность, работоспособность, выносливость.

Результаты исследования. Для получения ответов на вопросы о знании здорового образа жизни и умения их применять в повседневной жизни, студентам было задано 14 вопросов.

При анализе ответов на вопросы о знании здорового образа жизни и применения их в повседневной жизни получили следующие результаты.

Таблица 1 – Результаты опросов ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

Вопросы	Количество человек	%
1	2	3
1. Ваш пол:		
А) женский	60	84,5
Б) мужской	11	15,5
2. Вы являетесь студентом:		
А) заочником		
Б) студентом 3 курса	71	100
В) студентом 4 курса		
3. Знаете ли Вы – для того, чтобы отдохнуть от учебы или работы, нужно переключить внимание с одного вида деятельности на другой (пройтись пешком, побегать, поиграть в футбол, побегать на лыжах, сходить на фитнес)		
А) Да	68	95,8
Б) Нет	3	4,2
4. Используете ли Вы активный отдых ежедневно, для снятия усталости		
А) Да	13	18,3
Б) Нет	10	14,1
В) Иногда	48	67,6
5. Считаете ли Вы что рациональное питание (сбалансированное сочетание белков, жиров, углеводов, употребление свежих овощей и фруктов и отсутствие фаст-фуда) влияет на ваше здоровье		

Продолжение таблицы 1

1	2	3
А) Да	71	100
Б) Нет	0	0
6. Придерживаетесь ли Вы рационального питания ежедневно		
А) Да	4	5,7
Б) Нет	17	23,9
В) Иногда	50	70,4
7. Ваш вес соответствует норме		
А) Да	43	60,6
Б) Нет, он превышает норму	28	39,4
В) Нет, он ниже нормы		
8. Занимаетесь ли вы физическими упражнениями для улучшения здоровья		
А) Да, хотя бы 2 раза в неделю	46	64,8
Б) Нет, не занимаюсь	25	35,2
9. Пьете ли достаточное количество воды (не чая, не кофе) более 1 литра в день		
А) Да	42	59,2
Б) Нет	29	40,8
10. Соблюдаете ли вы режим дня (встаете и ложитесь в одно и то же время, завтракаете, обедаете и ужинаете в определенное время)		
А) Да (ежедневно)	16	22,6
Б) Нет	14	19,7
В) Иногда	41	57,7
11. Курите ли Вы		
А) Да	5	7,1
Б) Нет	51	71,8
В) Иногда (не каждый день)	15	21,1
12. Употребляет ли вы крепкие алкогольные напитки		
А) Да (еженедельно)	5	7,1
Б) Нет (никогда)	26	36,6
В) Иногда (во время праздников)	40	56,3
13. Управляете ли Вы своим здоровьем		
А) Да	18	25,3
Б) Нет	9	12,7
В) Иногда	44	62,0

Таблица 2 – Результаты опросов ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Вопросы	Количество человек	%
1	2	3
1. Ваш пол:		
А) женский	26	36,6
Б) мужской	45	63,4
2. Вы являетесь студентом:		

Продолжение1 таблицы 2

1	2	3
А) заочником		
Б) студентом 3 курса	61	85,9
В) студентом 4 курса	10	14,1
3. Знаете ли Вы – для того, чтобы отдохнуть от учебы или работы, нужно переключить внимание с одного вида деятельности на другой (пройтись пешком, побегать, поиграть в футбол, побегать на лыжах, сходить на фитнес)		
А) Да	71	100
Б) Нет		
4. Используете ли Вы активный отдых ежедневно, для снятия усталости		
А) Да	17	23,9
Б) Нет	30	42,2
В) Иногда	24	33,9
5.Считаете ли Вы что рациональное питание (сбалансированное сочетание белков, жиров, углеводов, употребление свежих овощей и фруктов и отсутствие фаст-фуда) влияет на ваше здоровье		
А) Да	63	88,7
Б) Нет	8	11,3
6.Придерживаетесь ли Вы рационального питания ежедневно		
А) Да	24	33,9
Б) Нет	19	26,7
В) Иногда	28	39,4
7. Ваш вес соответствует норме		
А) Да	45	63,4
Б) Нет, он превышает норму	13	18,3
В) Нет, он ниже нормы	13	18,3
8. Занимаетесь ли вы физическими упражнениями для улучшения здоровья		
А) Да, хотя бы 2 раза в неделю	57	80,3
Б) Нет, не занимаюсь	14	19,7
9. Пьете ли достаточное количество воды (не чая, не кофе) более 1 литра в день		
А) Да	55	77,5
Б) Нет	16	22,5
10. Соблюдаете ли вы режим дня (встаете и ложитесь в одно и то же время, завтракаете, обедаете и ужинаете в определенное время)		
А) Да (ежедневно)	20	28,2
Б) Нет	25	35,2
В) Иногда	26	36,6
11.Курите ли Вы		
А) Да	15	21,1
Б) Нет	18	25,4
В) Иногда (не каждый день)	38	53,5
12. Употребляет ли вы крепкие алкогольные напитки		

Продолжение 2 таблицы 2

1	2	3
А) Да (еженедельно)	2	2,8
Б) Нет (никогда)	33	46,5
В) Иногда (во время праздников)	36	50,7
13. Управляете ли Вы своим здоровьем		
А) Да	33	46,5
Б) Нет	10	44,1
В) Иногда	28	39,4
14. Откуда получаете знания о здоровом образе жизни		
А) Из социальных сетей	41	57,7
Б) При просмотре телевизионных передач	2	2,8
В) Во время обучения в вузе	5	7,1
Г) В семье	15	21,2
Д) Из книг, статей, от тренера	8	11,2

Основным контингентом среди опрошенных студентов в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» являются девушки – 84,5%, юноши составляют – 15,5%. Из них 85,9% – студенты 3 курса, 14,1% – студенты 4 курса. (Таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что 95,8% опрошенных студентов знают, что для отдыха от учебы или работы нужно переключить внимание с одного вида деятельности на другой (пройтись пешком, побегать, поиграть в футбол, побегать на лыжах, сходить на фитнес). Однако, несмотря на это, активный отдых ежедневно для снятия усталости используют только 18,3% опрошенных студентов. Активный отдых иногда используют только 67,6% студентов, а 14,08% - никогда. Физическими упражнениями для улучшения здоровья хотя бы 2 раза в неделю занимаются только 64,7% ребят, 35,2% студенток не занимается совсем. Режим дня регулярно соблюдают только 22,5% человек.

Знанием о том, что рациональное питание влияет на здоровье, владеют 100% опрошенных студентов. Но применяют эти знания на практике ежедневно только 5,6%, остальные – либо делают это иногда, либо никогда. Достаточное количество воды в течение дня употребляют 59,2% опрошенных студентов.

Медицине хорошо известно пагубное влияние на организм молодых людей курения табака, вейпов и кальянов, а также алкоголя. При опросе выявили, что еженедельно курят и употребляют крепкие алкогольные напитки 7,04% студентов.

Умеют управлять своим здоровьем с учетом всех необходимых требований только 25,4% опрошенных, 61,9 % могут этим заниматься только иногда. На вопрос о том, откуда, студенты получают знания о здоровом образе жизни:

- А) Из социальных сетей
- Б) При просмотре телевизионных передач
- В) Во время обучения в вузе

Г) В семье

Больше всего знаний о здоровом образе жизни студенты получают из социальных сетей – 50,7%, во время учебы в вузе – 18,9% и 15,4% – в семье, 15% от тренера и другое.

В ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» среди опрошенных студентов юноши составляют – 63,4%, девушки – 36,6% (Таблица 2). Все 100% опрошенных студентов аграрного университета знают, что для отдыха от учебы или работы, нужно переключить внимание с одного вида деятельности на другой (пройтись пешком, побегать, поиграть в футбол, побегать на лыжах, сходить на фитнес). При этом всего лишь 23,9% опрошенных студентов используют активный отдых ежедневно для снятия усталости, 33,9% опрошенных студентов используют активный отдых только иногда, а 42,2% – не используют активный отдых.

Физическими упражнениями для улучшения здоровья хотя бы 2 раза в неделю занимаются 80,3% студентов, 19,7% опрошенных совсем не занимаются.

Из числа опрошенных аграриев лишь 88,7% студентов считают, что рациональное питание (сбалансированное сочетание белков, жиров, углеводов, употребление свежих овощей и фруктов и отсутствие фаст-фуда) влияет на здоровье, а 11,3% так не считают. При этом рационального питания ежедневно придерживается 33,9% опрошенных студентов Казанского ГАУ. Данный показатель, по сравнению с данными студентов КГАВМ достаточно высок. 39,4% студентов придерживаются рационального питания лишь иногда, а 26,7% – совсем не придерживаются. Количество студентов, совсем не придерживающихся рационального питания у двух вузов практически одинаковы.

Достаточное количество воды в течение дня употребляют 77,5% опрошенных студентов-аграриев, а 22,5% этого не делают.

Относительно соблюдения режима дня студентами-аграриями картина следующая: 22,2% опрошенных-студентов соблюдают его, 35,2% – нет, 36,6% – соблюдают иногда.

При опросе выявлено, что 21,1% опрошенных-студентов курят, 25,4% – нет, 53,5% – иногда курят. Данные показатели достаточно разнятся у двух вузов. Среди опрошенных в КГАВМ количество девушек превышает, а в Казанском ГАУ превышает количество юношей.

Как показывает материал, 46,5% студентов-аграриев никогда не употребляют крепкие алкогольные напитки, однако 50,7% студентов иногда (во время праздников) употребляют, а 2,8% употребляют еженедельно, что вызывает тревогу.

46,5% аграриев умеют управлять своим здоровьем, 39,4% – иногда, а 14,1% студентов определено этим не занимаются.

Знания о здоровом образе жизни студенты получают больше всего из социальных сетей – 57,7%, в семье – 21,2%, из книг, статей, от тренера –

11,2%, во время обучения в вузе – 7,8%. При просмотре телевизионных передач – 2,8%. Здесь мы видим некоторые точки соприкосновения у студентов двух вузов, хотя и есть различия.

Заключение. Таким образом, знания студентов о здоровом образе жизни складываются из знаний, полученных на различных дисциплинах, в том числе на занятиях по физическому воспитанию, психологии, социологии, философии, правоведению и ряду других дисциплин.

Из курса физического воспитания, известно о негативном влиянии переудавания, ожирения, недостатка двигательной активности, курения, алкоголя и наркотических веществ. Большое значение имеют так же занятия спортом.

С каждым годом все более значимыми становятся сведения, получаемые студентами из социальных сетей. Необходимым становится пропагандировать больше теоретических знаний о здоровом образе жизни, давать их на теоретических занятиях по дисциплинам гуманитарного цикла [14,15].

Для студентов важно пополнение и обновление знаний о здоровом образе жизни, и также личный пример преподавателей, ведущих здоровый образ жизни [16-18].

Литература

1. Федеральный закон от 5 апреля 2021 г. N 88-ФЗ «О внесении изменений в статью 219 части второй Налогового кодекса Российской Федерации в части предоставления социального налогового вычета в сумме, уплаченной налогоплательщиком за оказанные ему физкультурно-оздоровительные услуги» (с изменениями и дополнениями)

2. Ковалькова Е.Ю., Смелкова Е.В. Правовое регулирование и организация учебного процесса в высшей школе с использованием здоровье сберегающих технологий // Образование и право. – 2021. – N 6. – С.254.

3. Ильинич, В.И. Физическая культура студентов и жизнь: учебник / В.И.Ильинич. – М.: Гардарики, 2005. – 366 с.

4. Шилько В.Г. Педагогические основы формирования физической культуры студентов. Томск: Том. Гос. Ун-т, 2001. 188 с.

5. Шарыпова, Н. Х. О влиянии психоэмоционального состояния студента на обучение / Н. Х. Шарыпова, Д. К. Волков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 531-534. – EDN AXBVZT.

6. Шарыпова, Н. Х. Взаимосвязь познавательной активности студентов с состоянием их психологического здоровья / Н. Х. Шарыпова, Н. А. Медведев // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации

экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 460-467. – EDN UBPQSN.

7. Шарыпова, Н. Х. Приоритетное значение здоровьесберегающих технологий в условиях цифровизации образования / Н. Х. Шарыпова, Е. В. Смелкова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 271-276. – EDN EYSFOI.

8. Смелкова Е.В. Организационно-педагогические условия реализации здоровьесбережения студентов во внеурочной деятельности //Казанский педагогический журнал. 2019.- №2 С41-46.

9. Моченов В.П. Социально-педагогические аспекты использования нетрадиционных форм и средств физической культуры в практике физкультурно-оздоровительной работы: автореф. Дис. ... канд. Пед. Наук. – М., 1994. – 24 с.

10. Мурахов, И. В Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта [Текст] / И. В. Мурахов. – Киев: Здоровья, 2002 – 246 с.

11. Смелкова Е.В., Шарыпова Н.Х. Формирование конкурентноспособного специалиста в рамках дисциплин гуманитарного цикла//International scientific review of problems and prospects of modern science and education /Collection of scientific articles. LXXII international correspondence scientific and practical conference (Boston, USA, July 23-24,2020). Boston. 2020 – pp. 35-38.

12. Шарыпова, Н. Х. Взаимосвязь волевых качеств у студентов с их познавательной деятельностью / Н. Х. Шарыпова, Н. А. Хайдаров // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 535-540. – EDN TFBYOI.

13. Трансформация подготовки кадров для АПК в условиях цифровой экономики / Ф. Т. Нежметдинова, Г. Р. Фассахова, Л. Р. Шагивалиев [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 721-725. – EDN SPLWHY.

14. Шарыпова, Н. Х. Стили педагогического руководства как условие эффективности подготовки будущих специалистов / Н. Х. Шарыпова, Ф. Т. Нежметдинова, И. Т. Гильмуллин // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 236-242. – EDN TOQOQD.

15. Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г. Особенности физкультурно-массовой работы в вузе с применением фитнес-технологий//Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана– 2021. –Т. 248, С. 217-221.

16. Нестерова Е.Д., Смелкова Е.В. Социальные проблемы физической культуры в высших учебных заведениях и некоторые пути их решения /// Актуальные проблемы физического воспитания студентов. Материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2022. С. 410-413.

17. Ванюшин, Ю. С. Комплексное изучение процесса адаптации кардиореспираторной системы / Ю. С. Ванюшин, Д. Е. Елистратов, Н. А. Федоров // Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи. – 2022. – Т. 10. – № S2S1. – С. 32-35. – DOI 10.25792/HH.2022.10.2.S1.32-35. – EDN OHUMJK.

18. Ванюшин, Ю. С. Физкультурное образование в вузах как важный фактор физического и духовного развития личности студента / Ю. С. Ванюшин, Н. А. Федоров // Стратегия формирования здорового образа жизни населения средствами физической культуры и спорта: целевые ориентиры, технологии и инновации: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.п.н., профессора В.Н. Зуева, Тюмень, 25–26 ноября 2021 года. – Тюмень: Вектор Бук, 2021. – С. 296-298. – EDN DBIYNQ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авхадиев Ф.Н., Мухаметгалиев Ф.Н., Асадуллин Н.М., Гайнутдинов И.Г. Развитие аграрного сектора экономики Республики Татарстан в современных условиях.....	3-11
Биктагирова Э.И., Фасхутдинов Ф.Ш. Применение минеральных удобрений и урожайность сахарной свеклы в условиях Буинского муниципального района Республики Татарстан.....	12-19
Валиев А.А. Нелинейный множественный регрессионный анализ данных урожайности яровой пшеницы в средней полосе лесостепной зоне Среднего Поволжья.....	20-26
Газетдинов Ш.М. Аспекты совершенствования структуры управления интегрированных аграрных формирований.....	27-33
Гайнутдинов И.Г., Мухаметгалиев Ф.Н., Хисматуллин М.М., Асадуллин Н.М. Роль и значение малых форм аграрного производства в производстве сельскохозяйственной продукции и сохранении сельского уклада жизни.....	34-45
Галаветдинов С.М., Гилязов М.Ю., Лукманов А.А. Урожайность яровой пшеницы на светло-серой лесной почве в зависимости от способов и сроков использования препарата «Биополимик».....	46-55
Галиев И.Г., Галимов Э.Р. Многокритериальный подход при распознавании образов технического состояния агрегатов двигателя по малым отклонениям.....	56-62
Ганиев А.С., Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р., Гайфуллин И.Х. Проблема утилизации куриного помета с использованием биохимических препаратов.....	63-72
Гилязов М.Ю., Миникаев Р.В., Гаффарова Л.Г. Влияние новых комплексных удобрений производства ООО «ИНКО-ТЭК АГРО Алабуга» на полевую всхожесть семян и первоначальный рост растений озимой пшеницы.....	73-80
Глушко С.Г. Перспективы современных исследований лесов.....	81-89
Егоров В.И., Хайруллин А.Б., Гибадуллин Р.З. Проблемы загрязнения водных бассейнов России.....	90-95
Захарова Г.П., Амирова Э.Ф. Цифровое аграрное производство Татарстана.....	96-102

Золотов В.Н. Физическая культура как компонент здорового образа жизни.....	103-108
Калимуллин М.Н., Исмагилов Д.М., Багаутдинов Р.Р., Абдрахманов Р.К. Разработка технологической карты на возделывание экологически безопасного картофеля.....	109-115
Калимуллин М.Н., Исхаков Д.И., Мухаметшин Б.М., Салимзянов М.З. Энергоэкологические показатели дизеля при работе на альтернативном топливе.....	116-123
Кашапов И.И., Лукманов Р.Р. Результаты экспериментальных исследований оросительной системы.....	124-132
Киселева Н.Г., Зиннатуллина А.Н. Успешное развитие отечественного сельскохозяйственного производства – СПК «Звениговский».....	133-140
Климова Л.Р., Кадырова Ф.З. Оценка продуктивности и качества урожая сортов гречихи обыкновенной в условиях предкамской зоны Республики Татарстан	141-149
Лушнов М.А., Нафиков И.Р. Общий подход развития оросительных систем.....	150-158
Михайлова Л.В., Амирова Э.Ф., Гайнутдинов И.Г., Кадырова А.А. Качественные и количественные методы прогнозирования.....	159-167
Михайлова М.Ю. Возделывание кукурузы по зерновой технологии в условиях Республики Татарстан.....	168-177
Михайлова М.Ю., Шашин А.В. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника в условиях АО «Август – лениногорск» Лениногорского муниципального района Республики Татарстан.....	178-184
Мудров А.П., Пикмуллин Г.В. Пространственные механизмы в нестационарных режимах работы..	185-190
Мухаметшина А.Р., Мусин Х.Г. Оценка состояния защитных насаждений на овражно-балочных землях.....	191-197
Нуриева Р.И., Парфенова К.А., Лукиных А.А. Развитие системы управления зернопроизводством для повышения его эффективности.....	198-208
Нуриева Р.И., Салахутдинова Э.Р., Фаляхова З.Х. Рост малых и средних сельскохозяйственных предприятий и интеграция мелких ферм на экспортные рынки.....	209-216
Нуруллин Э.Г., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Маланичев И.В.	

Моделирование разрушения оболочки зерна крупяных культур и семян подсолнечника.....	217-227
Пикмуллин Г.В., Мудров А.П.	
Пространственные механизмы для копирования движений.....	228-234
Пинаева Д.А.	
Тенденции в организации научной работы в вузах: исторический взгляд.....	235-242
Романов Н.В., Гилязов М.Ю., Сержанов И.М.	
Действие минеральных и биологических удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях засухи.....	243-251
Сабиров Б.М., Сабирова Р.Р.	
Процесс измельчения в комбикормовом производстве.....	252-259
Сафиуллин И.Н., Бикчантаева Р.И.	
Пути повышения производительности труда в основных отраслях животноводства предприятия.....	260-264
Сафиуллин И.Н., Гурьева П.В.	
Направления роста производительности труда в отраслях растениеводства предприятия.....	265-270
Сафиуллин Н.А.	
Особенности продвижения сельскохозяйственных вузов в социальных сетях.....	271-278
Сафиуллин Н.А., Камалутдинова Р.Р.	
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан и «цифровое сельское хозяйство».....	279-285
Семичева О.С.	
Совершенствование системы управления интегрированного аграрного формирования.....	286-291
Смелкова Е.В., Шарыпова Н.Х.	
Необходимость здорового образа жизни студентов в целях повышения эффективности кадрового обеспечения АПК.....	292-302

Формат 60x84/8 Тираж 200 Подписано к печати 13.10.2022
Печать офсетная. Усл.п.л. 19,1
Издательство КГАУ/420015, г. Казань, ул.К. Маркса, 65
Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от 28.11.2001 г.
Отпечатано в типографии КГАУ
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 65
Казанский государственный аграрный университет